



UNIVERSITE KASDI MERBAH- OUARGLA

N° d'ordre:
N° de série:

FACULTE DES SCIENCES
ET SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MAGISTER

Spécialité : Agronomie Saharienne

Option : protection de l'environnement en zones arides

Par: Mme BEN BRAHIM Keltoum

Thème

**Composition et structure de la végétation des périmètres
céréaliers abandonnés dans la région d'Ouargla**

Soutenu publiquement le : 17/02/2009

Devant le jury :

CHELOUFI HAMID	MC	Univ. K M Ouargla	Président
BISSATI SAMIA	MC	Univ. K M Ouargla	Encadreur
EDDOUD AMAR	MA	Univ. K M Ouargla	Co-promoteur
CHEHMA ABDELMADJID	MC	Univ. K M Ouargla	Examineur
HAMDI AISSA BELHADJ	MC	Univ. K M Ouargla	Examineur

DEDICACES

Je dédie se modeste travail à

Mes parents mon trésor dans cette vie

*Mes frères : Azeddine, Ramzi, Karim, Mouhamed
et le petit Aymen.*

Ma sœur : Kenza

Mon mari Rida source d'espoir et de courage

Toutes les familles : Ben Brahim, Belladjlat et Zeghini

Monsieur Eddoud et toute sa famille

*Tous mes enseignants, mes collègues et à tous qui a donné
part dans l'élaboration de ce travail.*

Keltoum Ben Brahim

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

Je dois remercier particulièrement:

*Madame **Samia Bissati**, Maître de conférence à l'université de Ouargla, pour avoir accepté de diriger cette thèse et pour son appui ses conseils et ses orientations tout au long de ce travail .Je lui adresse mes vifs remerciements et ma reconnaissance.*

*Monsieur **Amar EDDOUD**, Maître assistant à l'Université de Ouargla le co-promoteur et de ce projet pour tous leurs conseils et orientations au cours de la réalisation de ce projet.*

Je dois également exprimer ma gratitude à:

Le personnel technique d'ERRIAD pour leur aide et la facilitation de travail au niveau de périmètre.

*Mr **Mouhamed el Aïd CHERIFI** Commissaire de Commissariat Au Développement de l'Agriculture dans les régions sahariennes, ainsi que Mr **Mouhamed MESKOURI** pour son aide.*

*Mr **Sadek TIDJANI** cadre au niveau de Commissariat Au Développement de l'Agriculture dans les régions sahariennes pour leur aide et orientations mes remerciements aussi à Mr **Abdelkader SALHI** cadre au niveau de Commissariat Au Développement de l'Agriculture dans les régions sahariennes.*

*Mme **Oum El kheir KHIKHI** responsable de la cartographie au niveau de Commissariat Au Développement de l'Agriculture dans les régions sahariennes.*

*Mlle **Saida CHAOUCH**, enseignante à l'Université de Ouargla.*

*Mr **Douadi GOUSMI** Directeur de ITDAS Ouargla pour son aide.*

Mes remerciements aussi à mon jury :

*Monsieur **Abdelhamid CHELLOUFI** Maître de conférence à l'Université de Ouargla pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.*

*Monsieur **Abdelhamid CHEHMA** Maître de conférence à l'Université de Ouargla, d'avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse.*

*Monsieur **Belhadj HAMDI-AISSA** Maître de conférence à l'Université de Ouargla d'avoir bien voulu participer au jury de cette thèse.*

A tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail et surtout mes enseignants au cours tous les années de ma formation.

Keltoum Ben Brahim

Sommaire

Introduction.....	1
Synthèse sur la céréaliculture sous centre pivot dans les régions sahariennes.....	3

CHAPITRE I : Matériels et méthodes

I- Caractéristiques générales du milieu d'étude.....	11
1.1 Synthèse climatique de la région d'étude.....	11
1.2 Présentation de la zone d'étude	15
1.3 Choix des stations	17
1.4 Méthodes d'échantillonnage	18
1.5 Planning des sorties	19
1.6 Etude floristique	19

CHAPITRE II : Résultats et discussions

2.1 Flore inventoriée dans les pivots abandonnés	20
2.2 Répartition de la flore selon l'origine	21
2.3 Fiches descriptives des espèces inventoriées.....	23
2.4 Effet de l'âge d'abandon des pivots sur la flore	35
2.4.1 Effet sur le plan quantitatif	35
2.4.1.1 Sur le nombre d'espèce	35
2.4.1.2 Sur la densité de la végétation	37
2.4.2 Effet de l'âge d'abandon de pivot sur le type de la flore inventoriée	39

Chapitre III : Discussion générale

Conclusion.....	50
Références bibliographiques.....	53
Annexes.....	57

LISTES DES ABREVIATIONS

CDARS	Commissariat au développement de l'agriculture dans les zones sahariennes
Fig.	Figure
ONM	Office national de météorologie
P	Pivot

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
01	Surface équipée en pivots (1986 – 1987).	05
02	Investisseurs ayant opté à la céréaliculture sous pivot	06
03	Les productions céréalières dans les régions sahariennes	08
04	Période de régression	09
05	Données climatiques de la région de Ouargla (moyennes sur une période de dix ans de 1998-2007)	12
06	Les caractéristiques des stations d'étude (pivots	17
07	Planning des sorties	19
08	Espèces inventoriées selon les différentes familles déterminées	20
09	Nombre d'espèce inventoriée au niveau de chaque station selon l'age d'abandon	35

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
01	Evolution des superficies céréalieres sous pivots au Sahara	7
02	Présentation de la zone d'étude	16
03	Schéma représentatif du dispositif expérimental	18
04	La répartition des espèces inventoriées selon les familles	21
05	La répartition des espèces inventoriées selon leur origine.	22
06	Pivot N° 2	24
07	Pivot N° 1	25
08	Pivot N° 4	26
09	Pivot N° 3	27
10	Pivot N° 1	28
11	Pivot N° 5	29
12	Pivot N° 3	30
13	Pivot N° 5	31
14	Pivot N° 3	32
15	Pivots N° 1, 3 et 5	33
16	Pivots N° 1, 2 et 5	34
17	Nombre d'espèce inventorie selon la classe d'age des pivots	36
18	Densité moyenne des espèces recensées selon l'age d'abondant des pivots	37
19	Nombre d'espèce inventorie selon la classe d'age des pivots	38
20	Type de la flore inventorie au niveau de chaque station d'étude	39
21	La relation entre l'age d'abondant des pivots et le type de la flore rencontrée	40
22	Présentation de l'AFC pour les stations d'étude	44

ملخص:

تكوين وهيكل الغطاء النباتي على مستوى محيطات زراعة الحبوب المهملة و المسقية بواسطة الرش المحوري في منطقة ورقلة.

تهتم هذه الدراسة بالتعرف على تنوع الغطاء النباتي في المناطق الصحراوية على مستوى محيطات زراعة الحبوب و التي هي في حالة إهمال و التي تسقى بواسطة الرش المحوري في منطقة ورقلة. علما بأن هذه المناطق كانت عبارة عن مراعي طبيعية، وقد تعرض نظامها البيئي الطبيعي لتغيرات بسبب نشاط الإنسان فيها بغرض استغلالها ثم إهمالها بعد ذلك. تم اختيار 05 مواقع للمتابعة تختلف فيما بينها من حيث مدة إهمالها (4-5-6-7 و 11 سنة من الإهمال) على الترتيب و ذلك بمستنمرة الرياض بحاسي بن عبد الله منطقة ورقلة. أول ملاحظة يمكن تسجيلها، أن الغطاء النباتي فقير جدا من حيث الكم و النوع. كما أن أغلب الأصناف الموجودة والتي تم حصرها، عبارة عن أصناف محلية تنتمي إلى المنطقة موزعة على ثلاث عائلات نباتية أساسية. تؤثر عوامل المناخ خاصة الأمطار بشكل ايجابي على كثافة الغطاء النباتي حيث نلاحظ زيادته بعد نزول الأمطار، دليل على وجود مخزون هام من البذور في التربة، خاصة الساحات المهملة منذ فترة طويلة.

الكلمات المفتاح: المناطق الصحراوية، المراعي، نظام بيئي، نبات، نظام رش محوري مهمل، نشاط الإنسان.

RESUME

Composition et structure de la végétation des périmètres céréaliers abandonnés dans la région de Ouargla.

Ce travail porte sur la connaissance de diversité de la flore au niveau des pivots abandonnés dans la région de Ouargla, sachant que ces zones sont des zones de parcours, et il subit une modification de leur écosystème naturel par les actions anthropiques puis une délaissement total de ces périmètres.

Le choix porté sur 05 stations qui se diffèrent entre eux par l'âge d'abandon (4- 5- 6- 7 et 11 ans d'abandon) au niveau du périmètre d' E.R.I.A.D. dans la région de Hassi Ben Abdallah (Ouargla)

La première remarque à dire est que la flore identifiée est très pauvre concernant le nombre d'espèces inventoriées.

La majorité des espèces inventoriées sont des espèces spontanées avec une présence significative de trois familles botaniques : les Astéracées, les Poacées et les Géraniacées.

Les facteurs climatiques notamment la précipitation, influent positivement sur la densité de la flore qui augmente pendant les périodes de pluies, signe d'existence d'un stock grenier important au niveau de sol surtout les périmètres anciennement abandonnés et aussi le comportement éphémère de cette végétation.

Mots clés: Régions sahariennes, zones de parcours, Ecosystème, Flore spontanée, Pivot abandonné, Actions anthropiques.

ABSTRACT

Composition and structure of vegetation in abandoned land when a pivot center irrigation system is left in the region of Ouargla.

This study aims to know the plants diversity in the cinetic of the spontaneous vegetation continuation when a pivot center irrigation system is left in Ouargla region. and it undergoes a change in their natural ecosystem by anthropogenic activities

The choice of 05 stations that differ between them by the age of abandonment (4 - 5 - 6 - 7 and 11 years of abandonment) respectively at the perimeter of ERIAD in the region of Hassi Ben Abdallah (Ouargla)

The first remark to say is that the identified flora is very poor on the number of species inventories.

Most species are species spontaneous with a significant presence of three families who are Botany Asteracea, the Poaceae and Geraniaceae.

Climatic factors including precipitation, influence positively on the density of the flora increases during periods of rain, a sign of existence of a grainier important stores at ground especially formerly abandoned stores and also the transient behavior of this vegetation.

Key words: Saharan region, rangelands, Ecosystem, Flora spontaneous, Pivot abandoned, anthropogenic activities

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

Un des domaines les plus importants en écologie est d'élucider les facteurs qui conduisent à la succession dans les écosystèmes. Des études continues sur plusieurs années indiquent que ce développement de végétation sur les terres cultivées et abandonnées est souvent lié à d'innombrables facteurs (biotiques et abiotiques), même si les conditions initiales sont reconstituées il est pratiquement impossible de revenir au couvert végétal initial (BAKKER et BERENDSE, 1999).

L'un des principaux facteurs de cette succession est la banque de graine, qui a été épuisée, diminuant ainsi les espèces successorales (BEKKER et *al.*, 1997 ; BAKKER et BERENDSE, 1999). Une autre contrainte cruciale, ce qui a suscité moins d'attention, est celui de la persistance des espèces d'herbes concurrentielles qui pourraient empêcher le développement de la végétation sur plusieurs années (BURCH, 1996 ; HANSSON et FOGELFORS, 1998).

Dans les régions sahariennes et particulièrement dans la région d'Ouargla, on note l'ampleur des terres agricoles abandonnées. Ce phénomène est d'autant plus prononcé dans les périmètres céréaliers sous centre pivot. On note actuellement environ 70 % de terres qui ont été emblavées en céréale et actuellement sont à l'abandon.

On ne revient pas sur les causes d'abandon, mais il est impératif de mettre en évidence la flore de succession afin d'envisager n'importe quelle action pour restaurer ou encore reprendre l'activité agricole (céréalière).

La connaissance du couvert végétal en post culture (après abandon de la parcelle) permet de ramener beaucoup d'information sur l'état de ces terres afin de les classer dans le type restauration à entreprendre. Sachant que la plus part des périmètres céréaliers pour ne pas dire la totalité sont initialement installés sur des parcours camelins.

Ces parcours camelins sont très riches en espèces végétales et constituent les réservoirs naturels de la flore saharienne et plus particulièrement la flore endémique. A cet effet, les travaux de CHEHMA (2005) et d'OULED BELKHIR (2008) signalent une grande diversité floristique dans ces zones.

Avec l'introduction de la céréaliculture sous centre pivot, ces parcours se trouvent perturber et des bouleversements floristiques se manifestent se traduisant par des mutations très profondes (même radicales) du couvert végétal.

Les informations concernant ce volet sont très peu nombreuses. En effet, les données concernant l'état initial (floristique) de ces périmètres n'ont été retrouvées dans aucun document. Le premier travail sur la flore de ces périmètres a été réalisé par BOUKHATEM (1995) qui a permis de donner une information quantifiée de la flore existante dans ces périmètres et l'état de salissement du sol (pollution par les graines de mauvaises herbes). Puis d'autres travaux d'ingénieur ont été initiés afin de connaître la diversité floristique de ces exploitations agricoles (ACHOUR, 2005 ; GUEDDIRI, 2006)

Comprendre le processus de succession floristique des terres agricoles abandonnées suppose réaliser un suivi temporel de cette flore sur plusieurs années. Et comme on ne dispose pas de temps pour la réalisation de ce travail ; une simulation a été faite qui repose sur le choix des périmètres en fonction de l'âge d'abandon.

Ainsi dans cette étude nous nous proposons à étudier la flore des périmètres céréaliers abandonnés. Avant d'entamer ce travail nous avons jugé utile de présenter une synthèse sur la céréaliculture dans les régions sahariennes.

**SYNTHESE SUR LA CERREALICULTURE
SOUS CENTRE PIVOT
DANS LES REGIONS SAHARIENNES**

SYNTHESE SUR LA CERREALICULTURE SOUS CENTRE PIVOT DANS LES REGIONS SAHARIENNES

Avant de présenter les terres céréalières abandonnées irriguées par les centres pivots il faut d'abord retracer l'historique de la céréaliculture dans les régions sahariennes :

- Quand et pourquoi la céréaliculture dans ces régions sahariennes?
- Quel est l'état de ces terres aujourd'hui?
- Quelles sont les causes et les conséquences de délaissement de ces terres abandonnées sur l'écosystème saharien connu fragile sachant que sa protection et sa préservation sont demandées pour ne pas dire exigées?

Donc, le début de l'idée de l'introduction de la céréaliculture dans les régions sahariennes lié aux deux dernières décennies où l'Algérie avait connu une augmentation de la population ceci est conjugué à une augmentation très importante concernant la demande des produits alimentaires surtout les céréales, c'est pour cela l'état s'est orienté vers l'importation des ces produits dite nécessaires.

Ce déficit céréalier de l'Algérie est le résultat d'une offre qui évolue faiblement et qui n'arrive pas à satisfaire une demande qui augmente régulièrement, raison pour laquelle l'Etat recourt aux importations qui veut dire la dépendance aux marchés de l'extérieures.

Pour faire face à cette situation, l'Etat à décider d'augmenter sa production céréalière et cela ne peut être réalisé que par deux possibilités :

- * Soit par l'intensification de la production des terres des zones Nord du pays.
- * Soit par l'exploitation des nouvelles aires donc l'augmentation de la superficie agricole utile (SAU) ;

Comme la première possibilité est irréalisable car les terres céréalières souffrent de manque d'un facteur primordial à tout programme d'intensification de la production qui est l'eau, due à une mauvaise répartition des pluviométries, la menace de la sécheresse et l'insuffisance des ressources hydriques existants.

L'Etat a tenu compte de la deuxième possibilité mais le problème qui apparaît après est que la superficie agricole utile dans les zones Nord du pays est en diminution sous l'effet de l'urbanisation et l'érosion. Par contre, on a les zones sahariennes où les terres et les ressources hydriques sont disponibles et leur exploitation permis d'augmenter la production agricole et de diminuer l'importation.

C'est dans ce contexte l'Etat a lancé la loi de Mars 1983 qui est l'Accession à la Propriété Foncière Agricole (APFA) constituant le cadre juridique de mise en place d'une nouvelle agriculture dans les zones sahariennes qui ont les possibilités d'extension de la SAU.

On peut dire que l'expérience de l'introduction de la céréaliculture sous pivots comme une nouvelle agriculture dans les zones sahariennes a passé par trois phases successives essentielles :

- * Une période d'essai
- * Une période d'expansion
- * Une période de stagnation ou de régression.

1- Période d'essai :

Au début, le but est la création des superficies céréalières à équipées en centre pivot, prévoyait l'emblavure de 10 000 Ha en 1986 et 70 000 Ha en 1989 par la création de deux types d'exploitations :

* Des exploitations individuelles entrant dans le cadre de la loi de l'Accession à la Propriété Foncière Agricole lancé par l'Etat avec l'utilisation des nouvelles techniques de productions.

L'installation des premiers centres pivots au sud dans ce cadre remonte aux années 1986 et 1987 où se sont installés dans deux wilayat :

Le premier de 10 Ha à Adrar (zone de Sbaa) et le deuxième de 50 Ha à Ouargla (Ain Zekkar).

*De grandes exploitations modernes, créées à titre d'essai : se sont les fermes pilotes à vocation céréalières employant des méthodes d'irrigation modernes dite par centre pivot.

Les surfaces équipées durant la première campagne 1986 – 1987 se présente dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°1 : Surface équipée en pivots (1986 – 1987).

Régions	Nombre de pivot	Surface (Ha)
<u>Ouargla</u>		
- Gassi Touil	20	1040
- Feidjet El Baguel	20	1040
-Ain Zekkar	01	52
- Amir Abdelkader	01	15
- Hdab El Achra	01	10
- Ibn Khaldoun	01	10
S/Total	44	2 167
<u>Adrar</u>		
- Ferme pilote	01	52
- GEP privé	01	30
S/Total	02	82
Total	46	2 249

Source: CDARS Ouargla 1997

Les rendements obtenus sont très encourageants comme départ, ils atteignent les 70 Qx/ha, ce qui a conduit à une augmentation des superficies de la céréaliculture et plus précisément dans les régions sahariennes grâce à cette nouvelle orientation vers la céréaliculture sous centre pivot.

2- Période d'expansion 1985- 1995

L'Etat a tracé un programme de mise en valeur sur 68 000 Ha (comme 1^{ière} tranche d'un programme qui totalise 150 000 Ha), les wilayate concernées sont :

* Ouargla : zone de Gassi Touil, Bel Hiran, Hassi Ben Abdallah.

* Tamanrasset : Ain Salah.

* Ghardaia : El Meniaa, Hassi Lefhal, Hassi Touil, Zalfana.

* El Oued : Taleb El Arbi, Douar El Ma.

* Adrar : Aoulef, Stah Azzi, Aougrou, Tsabit, Zaouiet Kounta et Fenoughil.

* Illizi : In Amenas

Le tableau n° 2 nous donne une idée sur les investisseurs ayant opté pour cette agriculture à travers les wilayate.

Tableau N° 2 : Investisseurs ayant opté à la céréaliculture sous pivot

wilaya	Nombre d'investisseurs	Superficie
Ghardaïa	05	805
Adrar	16	3 193
Ouargla	27	887
Béchar	01	50
Tamanrasset	01	300

Source : CDARS Ouargla1997

Les superficies ont augmentées dans le temps d'une wilaya à l'autre, c'est le cas particulier d'Ouargla, Adrar, Ghardaïa et Tamanrasset.

La figure n° 1 nous montre cet augmentation :

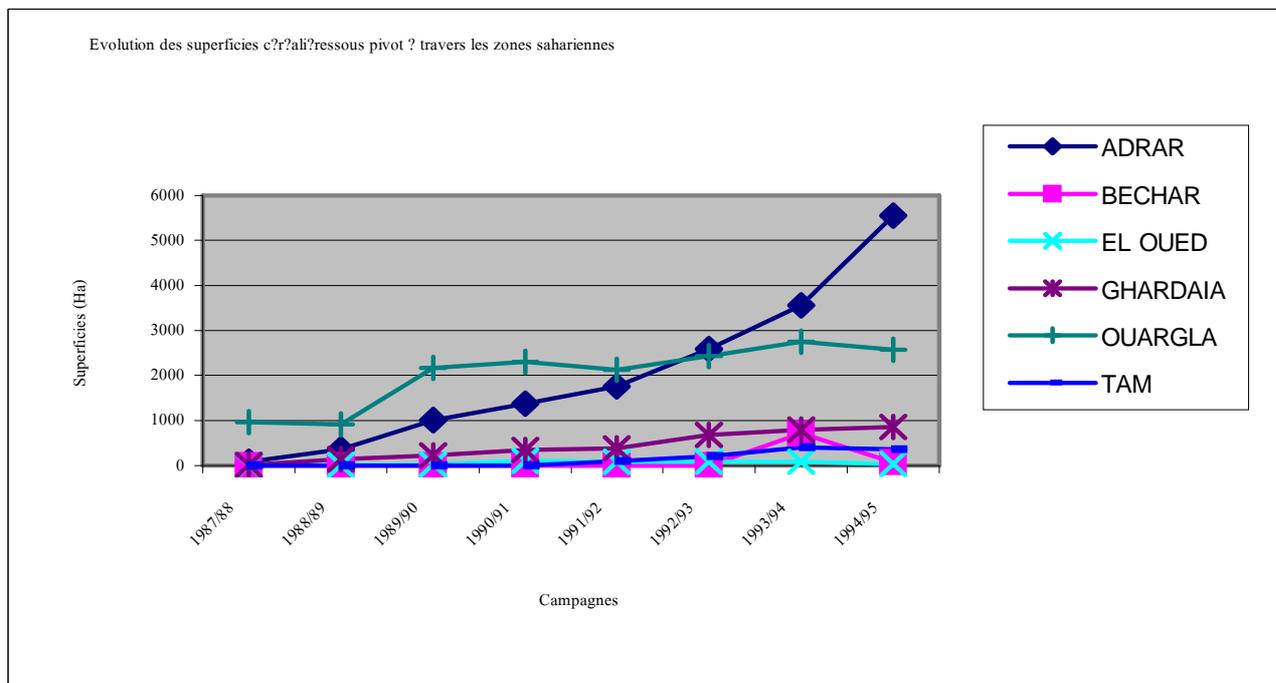


Figure N° 1 : évolution des superficies céréalières sous pivots au Sahara

Source : CDARS Ouargla 1997

Cette augmentation de la superficie productive ne se traduit pas par une production céréalière conséquente, on assiste à des productions et des rendements qui fluctuent avec le temps (tableau n° 3) ; la tendance est beaucoup plus une réduction qu'une fluctuation.

Tableau N° 3 : Les productions céréalières dans les régions sahariennes

Campagne	PRODUCTION.	RENDEMENT
	Totale	Moyen
86/87	510	35,9
87/88	38632	35,02
88/89	29863	20,08
89/90	90464	26,42
90/91	100285	24,26
91/92	66406	14,97
92/93	114049	19,2
93/94	137019	16,47
94/95	247837	26,26

Source CDARS Ouargla 1997

3- Phase de régression :

Au delà de l'année 1996, la céréaliculture sous pivot a connue une régression qui influx négativement sur les productions et cela est due aux plusieurs problèmes à savoir :

- * Problème de gestion et de conduite des pivots concernant les facteurs de productions (semences et engrais)
- * Augmentation des prix des pivots (matériels d'irrigation indispensables)
- * Mauvaise conduite technique (non respects de l'itinéraire technique)
- * Disparition de marché de certains engrais nécessaires à la culture des céréales tel que l'Ammonitrate.
- * Mauvaise qualité de l'eau d'irrigation qui provoque le bouchage des buses de pivot.
- * Non utilisation de semence sélectionnée et adaptée aux nos conditions sahariennes.

* Problème des mauvaises herbes qui s'aggrave dans le temps due à la qualité de la semence utilisée et qui apporte avec elle les grains de mauvaises herbes.

* L'éloignement géographique des exploitations, rend impossible la rationalisation dans l'emploi du matériel disponible

* L'absence d'organisation et de préparation de la mise en valeur qui a engendré une mauvaise évaluation de l'ensemble des équipements indispensables, et des dépenses induites

* L'absence d'évaluation concernant l'expérience des pays ayant adopté le même modèle d'extension. Cette évaluation aurait pu dégager et prévoir le matériel approprié indispensable et les moyens financiers pour la mise en valeur.

Cette régression se traduit par les chiffres suivants dans le tableau n°4 :

Tableau N° 4 : Période de régression

Campagne	Pivot		Superficie		Production	Rendement
	Total	Opérationnel	Totale	Emblavée	Qx	Qx/ha
94/95	357	213	15126	9476	247837	16,45
95/96	359	218	15661	8354	198752	23,79
96/97	377	197	16071	7272	194502	26,74

Source CDARS Ouargla 1997

Donc, on peut dire que la céréaliculture dans les régions sahariennes n'a pas atteint les objectifs tracés dès le début et elle a subi une régression où les agriculteurs ont quitté leurs périmètres, où on note aujourd'hui plus de 70% des périmètres abandonnés car les rendements obtenus ne reflètent pas les efforts déployés, à cause des problèmes qu'on a déjà cités, on peut ajouter que ces périmètres n'ont pas fait l'objet d'une reconversion vers une autre spéculation (à l'exception des quelques plantations de palmier pour certaines exploitation mais pas à la place de la parcelle qui était réservée au pivot) ce que nous amène à mettre le point sur les conséquences de cette abandon sur cet écosystème saharien qui s'est traduit par un effet négatif ou encore dépressif sur ces aires de parcours qui sont la vraie vitrine de la diversité floristique saharienne.

On est donc en face d'une nouvelle situation de ces périmètres qui sont restés abandonnés et qui étaient à l'origine des zones de parcours connus par leur richesse floristique

aussi bien quantitativement que qualitativement. Et qui représentaient une ressource d'alimentation des animaux sahariennes notamment le dromadaire.

Comme l'exploitation de ces aires nécessite dès le départ une intervention de l'homme dans cet écosystème naturel, par l'élimination de toutes espèces végétales autre que la culture car considérées comme « mauvaises herbes », cet écosystème a subi une action entropique dégradante, le labour, la fertilisation, l'utilisation des produits chimiques, etc. Tout ça a contribué à la modification du couvert végétal de ces aires.

Les questions à poser en face de cette situation sont les suivantes :

- **Quel est le devenir de ces aires ayant subi une modification écologique par l'action de l'homme ?**
- **Est-il possible d'un éventuel retour à l'état naturel de ces aires ?**
- **Le couvert végétal naturel de ces parcours est-il renouvelable ?**

La réponse à toutes ces questions demande l'élaboration d'un protocole de suivi basé sur l'aspect qualitatif et quantitatif des espèces rencontrées au niveau de ces aires permettant une meilleure connaissance du couvert végétal, son type, la répartition des espèces qui le composent, sa distribution dans le temps.

Les résultats obtenus nous orienteront peu être à élaborer un diagnostic exhaustif de ces écosystème modifiés (zones perturbées) et la possibilité de mettre en place un plan de restauration. Ainsi que mettre en place des mesures de protection et préservation de notre écosystème saharien ne serais ce que pour les quelques hectares de parcours qui sont restés à l'état naturel.

MATERIELS ET METHODES

CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES

I- CARACTERISTIQUES GENERALES DU MILIEU D'ETUDE

1.2 Synthèse climatique de la région d'étude

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979 et OZENDA, 1991).

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (OZENDA, 1991).

La région de Ouargla est caractérisée par un climat saharien définie par une précipitation très faible est irrégulière, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts thermiques.

Le tableau ci-dessous nous donne des informations météorologiques sur 10 ans de la région d’Ouargla :

Tableau N° 05 : Données climatiques de la région d’Ouargla (moyennes sur une période de dix ans de 1998-2007).

Paramètre Mois	T° Max Moy(°C)	T° Min Moy(°C)	P Moy Moy(°C)	Hr Moy (%)	E Moy (m m)	Vit Moy V (m.s)	Durée Ins. Moy (h/j)
Janvier	18.42	4.72	4.12	58.50	111.20	2.72	255.11
Février	20.74	6.78	0.78	51.50	149.60	3.36	236.30
Mars	25.67	10.39	4.03	41.20	236.20	3.86	265.30
Avril	30.21	15.43	1.48	34.60	317.10	4.60	292.00
Mai	34.67	20.21	1.55	31.80	380.80	4.85	277.40
Juin	38.88	25.10	0.12	25.80	473.30	4.58	305.50
Juillet	43.30	28.03	0.7	25.10	518.20	4.48	339.77
Aout	42.62	27.44	1.84	28.10	500.40	4.13	321.11
Septembre	37.85	24.04	1.67	36.90	351.60	3.77	261.00
Octobre	32.22	18.11	7.49	45.10	267.80	3.63	259.44
Novembre	23.73	10.35	8.73	56.60	146.80	2.80	240.11
Décembre	18.60	5.87	2.31	61.80	106.50	2.85	193.55
Moy Ann	30.57	16.37	34.82*	41.40	3559.5**	3.80	270.54

T: température P: pluviométrie Hr: humidité de l'air E: évaporation Vit: vitesse des vents

Ins.: durée d'insolation

* : Cumul des précipitations moyennes

** : Cumul de l'évaporation moyenne

Source : (O.N. M Ouargla 2008)

1.1.1 La température

Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui ne sont guère plus dure que ceux qui s'observent dans la partie centrale et même soudanaise (OZENDA, 1991).

La température du sol en surface peut dépasser 70 °C. Cependant, en profondeur, les températures vont diminuer rapidement et s'équilibrer. Il ne peut geler, normalement, que dans la partie Nord du Sahara et bien entendu sur les montagnes (OZENDA, 1991).

L'analyse des valeurs de tableau ci-dessus montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale, avec un maximum en Juillet, qui est de 43,30°C dans la région, tandis que les valeurs de la température minimale moyenne atteignent les faibles valeurs au cours de la période hivernale où le minimum est enregistré en Janvier, qui est de 4,72°C

1.1.2 Les précipitations

Le cumul moyen annuel de la précipitation au cours de 10 ans est de 34,82 mm, la quantité est très faible conjuguée à un régime irrégulier dans la région.

L'insuffisance de pluies est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (OZENDA, 1991)

1.1.3 L'humidité de l'air

Les valeurs d'humidité obtenues sont élevées aux mois de Novembre, Décembre, Janvier et Février où elles sont de 56,60% ; 61,80% ; 58,50% et 51,50% respectivement.

L'humidité est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991)

1.1.4 L'évaporation

C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (OZENDA, 1991).

D'après le tableau, l'évaporation atteint son maximum en mois de Juillet- Août où elle varie entre 500 et 518,20 mm, tandis que la valeur minimale est enregistrée en mois de Décembre, elle est de 106,50 mm. Donc l'évaporation est importante dans les régions sahariennes.

Selon DUBIEF, (1950 in CHEHMA, 2005), Le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée. Cette perte d'eau, peut avoir comme origine:

- l'évaporation de masses d'eau libre ou de celle contenues dans le sol: évaporation physique.
- l'évaporation par les végétaux (qui peut être considérée comme secondaire dans les régions sahariennes) : évaporation physiologique.

1.1.5 Le vent

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc. (MONOD, 1992).

Les valeurs obtenues montre que la région de Ouargla est caractérisée par une période des vents s'étale entre les mois d'Avril – Août où la vitesse se varie entre 3,36 m/s et 4,13 m/s

1.1.6 L'insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui à un effet desséchant en augmentant la température (OZENDA, 1991).

Les durées d'insolation sont très longues d'après les résultats obtenus, où elles sont de 193,55 h comme valeur moyenne minimale enregistrée en mois de Décembre, et 339,77 h est la valeur moyenne maximale enregistrée en mois de Juillet.

Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara (de 9 à 10 heures par jour) ce désert est avant tout le pays du soleil. Les durées d'insolation varient assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes de l'année envisagée (DUBIEF, 1959).

1.2 Présentation de la zone d'étude :

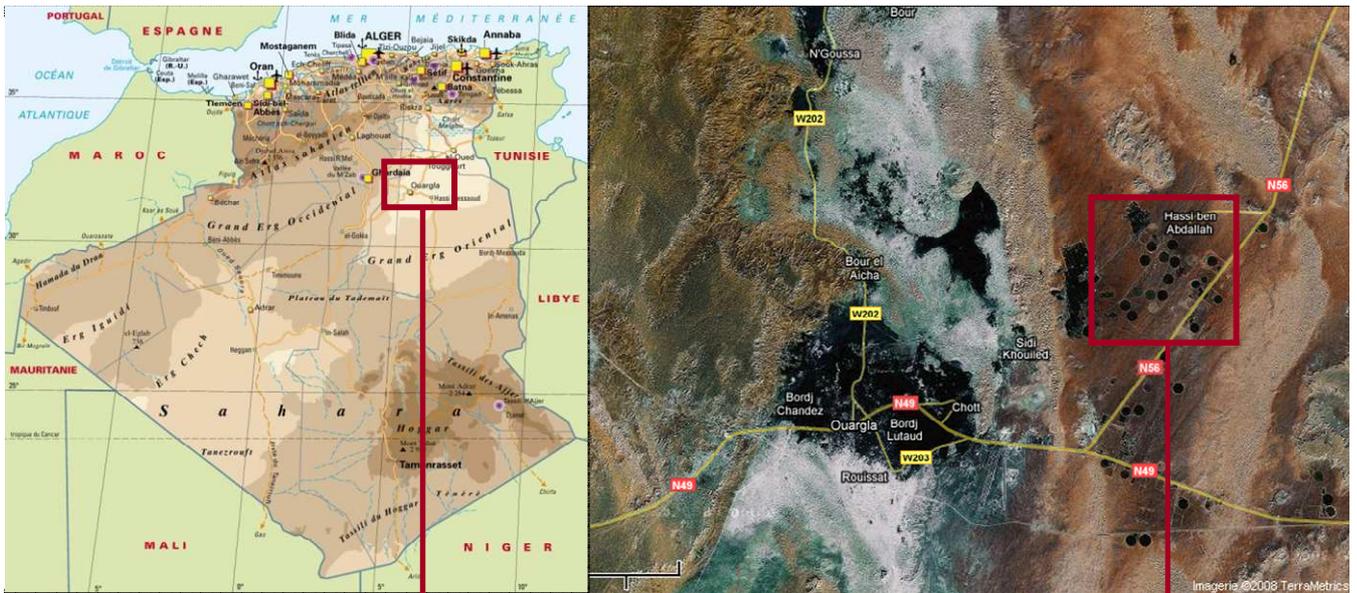
Notre essai a été réalisé au niveau de la ferme E.R.I.A.D/ Agro Sud qui a été créée en 1991 à Ouargla, dans la commune de HASSI BEN ABDALLAH, à 25 Km d'environ de distance de chef lieu de la wilaya.

Le périmètre couvre une superficie de 1675 ha, la superficie exploitée est estimée à 450 ha à vocation céréalière irriguée par le système pivot.

La ferme dispose de 17 centres pivots de 30 ha pour chaque un, et qui ont des différentes années d'abandon.

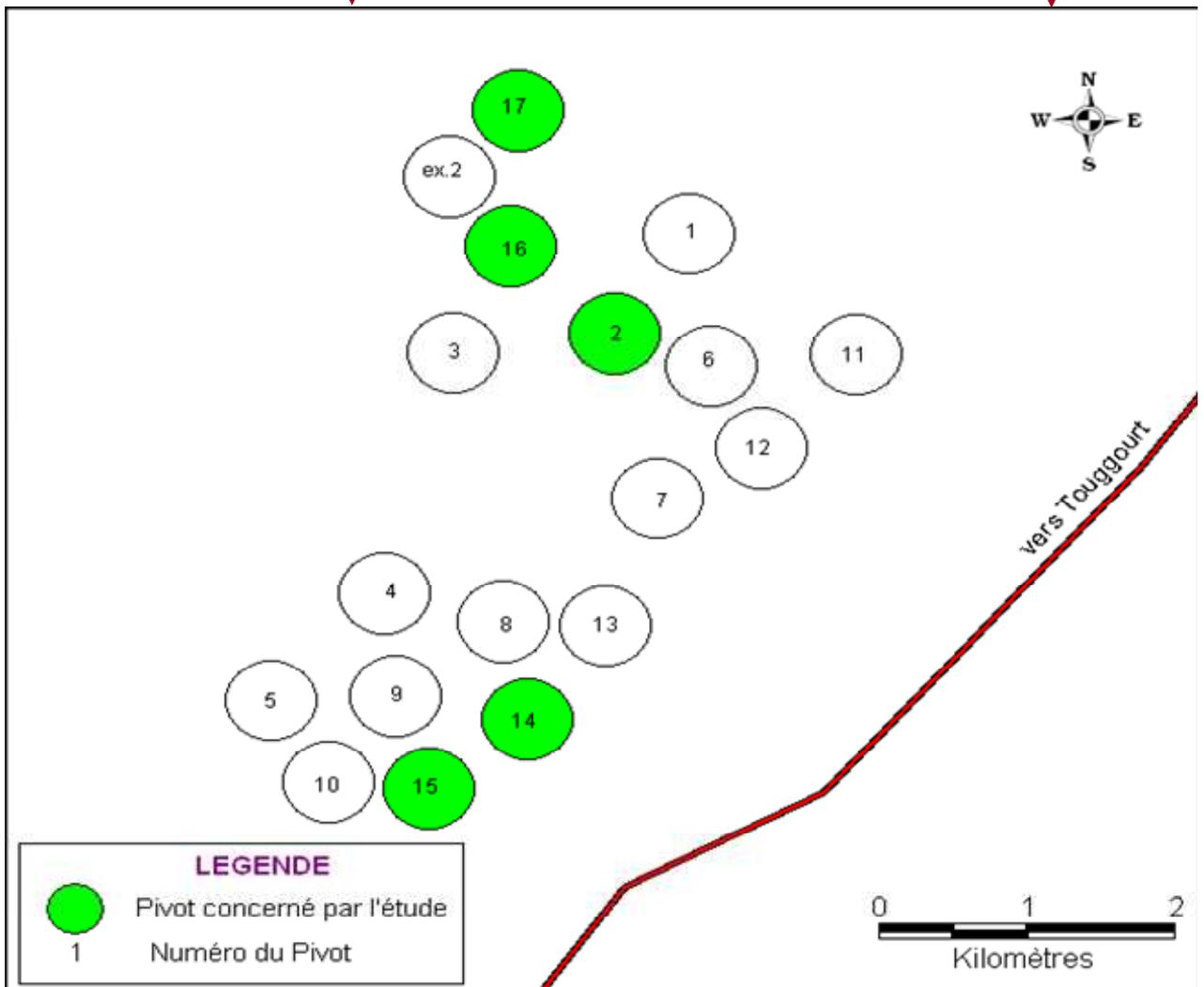
Notre étude a été réalisée au niveau des pivots 02- 14- 15-16 et 17 au cours de la campagne 2007/2008.

Il est à noter que la ferme et plus particulièrement les parcelles sous centre pivots sont à l'abandon.



Source électronique n°1

Source électronique n° 2



Source : Map info, 2008

Figure N° 2 : Présentation de la zone d'étude

Il est important de signaler que l'ensemble des caractéristiques des pivots, représente une synthèse d'un grand nombre d'informations obtenues directement du personnel de l'exploitation (vue l'absence d'archives agricoles pour cette ferme)

1.3 Choix des stations :

Afin d'avoir une idée plus claire et plus précise quant à la flore successive des périmètres agricoles céréaliers abandonnés, le choix a porté sur 05 centres pivots ayant comme caractéristiques descriptives l'âge d'abandon. A cet effet, et en recherchant une simulation d'une cinétique d'évolution du couvert végétal ; le choix a porté sur les pivots N° 2, 14,15, 16 et 17 dont les caractéristiques sont représentées dans le tableau n° 6.

Tableau N° 6 : Les caractéristiques des stations d'étude (pivots)

	Pivot n° 02 (P1)	Pivot n° 14 (P2)	Pivot n° 15 (P3)	Pivot n° 16 (P4)	Pivot n° 17 (P5)
Année de la mise en place	2001	2000	2000	1994	1994
Superficie	30 Ha	30 Ha	30 Ha	30 Ha	30 Ha
Nombre de travées	06	06	06	06	06
Source d'irrigation	Miopliocène	Miopliocène	Miopliocène	Miopliocène	Albien
Dernière campagne (mise en culture)	2002-2003	2003-2004	2001-2002	2004-2005	1997-1998
Précédent cultural	Blé tendre	Blé tendre	Blé tendre	Avoine en vert	Orge
Rendement obtenu	/	/	/	6411 bottes	28-30 Qx /ha
Etat de pivot (existence de mauvaises herbes)	Infesté	Propre	propre	Infesté	Infesté
Age d'abandon	06 ans	05 ans	07 ans	04 ans	11 ans
Mauvaises herbes rencontrées	- Phalaris - Brome - Mélilot	/	/	- Phalaris - Ray Gras - Mélilot - folle avoine	- Phalaris - Ray Gras - Mélilot - folle avoine
Traitements chimiques	Oui (Glyphosale)	/	/	Oui (Glyphosale)	oui (Glyphosale)

Source : ERRIAD Ouargla, 2008

1.4 Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (GOUNOT, 1969).

Selon GOUNOT (1969), l'échantillonnage subjectif est la forme la plus simple et la plus intuitive. Le principe consiste à choisir, comme échantillons, des zones qui paraissent particulièrement homogènes et représentatives.

L'objectif de notre travail est de déterminer la flore existante sous les pivots céréaliers abandonnés de point de vue quantitatif et qualitatif.

Pour cela, le choix d'un dispositif expérimental demeure indispensable pour accomplir notre travail.

Afin d'adapter la méthode de l'échantillonnage subjectif appliquée à nos stations, nous avons opté pour l'inventaire et notation de la densité végétale sur transect. Ainsi, chaque pivot présente 03 transects, disposés parallèlement: un transect au centre du pivot et les deux autres sur les cotés latéraux.

Chaque transect présente environ 10 m de largeur selon la dispersion des espèces herbacées et la longueur est celle de pivot (Figure n° 3).

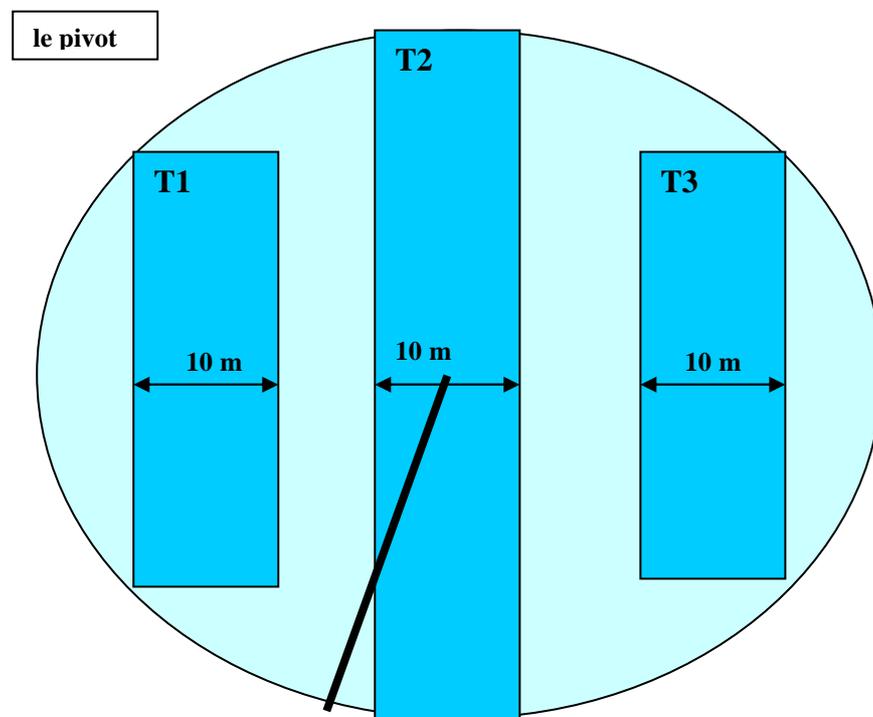


Figure N° 3: Schéma représentatif de la méthode d'échantillonnage

Notre échantillonnage est réalisé tout le long de ces transects pour chaque pivot. Il est à signaler aussi qu' un tour du pivot (en totalité) s'est avéré indispensable durant les périodes de faible végétation.

1.5 Planning des sorties :

Notre suivi a été réalisé au cours de l'année 2008. Le planning des sorties est résumé dans le tableau n° 7 :

Tableau N° 7 : Planning des sorties

	Sortie n° 01	Sortie n° 02	Sortie n° 03	Sortie n° 04	Sortie n° 05
Date	Du 28/01 au 07/02/2008	Du 17/02 au 27/02/2008	Du 05/03 au 15/03/2008	Du 31/03 au 10/04/2008	Du 13/05 au- 23/05/2008

1.6 Etude floristique

La caractérisation floristique de chaque station d'étude a été déterminée par les paramètres suivants :

* **Inventaire floristique** : Pour chaque relevé floristique et pour chaque station, on note la présence des espèces.

* **Identification des espèces** : est réalisée à l'aide de clés de détermination OZENDA (2004) et l'aide de Mr EDDOUD. Université d'Ouargla.

* **La densité** : représente le nombre d'individus par unité de surface. Ainsi, on a comptabilisé la flore pour chaque transect.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSIONS :

2.1 Flore inventoriée dans les pivots abandonnés

Les différentes sorties réalisées nous ont permis de recenser 11 espèces végétales réparties sur 08 familles botaniques

Le tableau n° 8 montre cette répartition.

Tableau N° 8 : Espèces inventoriées selon les différentes familles déterminées.

Famille	Espèce
ASTERACEES	<i>Atractylis delicatula</i>
	<i>Launea glomerata</i>
POACEES	<i>Avena sp</i>
	<i>Bromus sp</i>
GERANIACEES	<i>Erodim glaucophyllum</i>
	<i>Monsonia heliothrropioides</i>
AMARANTHACEAE	<i>Beta vulgaris</i>
BORAGINACEES	<i>Echuim pycanthum</i>
CISTACEES	<i>Helianthemum lipii</i>
BRASSICACEES	<i>Oudneya africana</i>
CARYOPHYLLACEES	<i>Paronychia arabica</i>

La projection des résultats sur un graphique (figure n° 4) montre que seules les trois familles (Asteraceae, Poaceae et Géraniaceae) sont représentées par 02 espèces pour chaque un e, alors que les autres familles sont représentées seulement par une espèce.

Les différentes espèces inventories sont réparties sur 08 Familles botaniques tels qu'ils sont représentées dans la figure suivante :

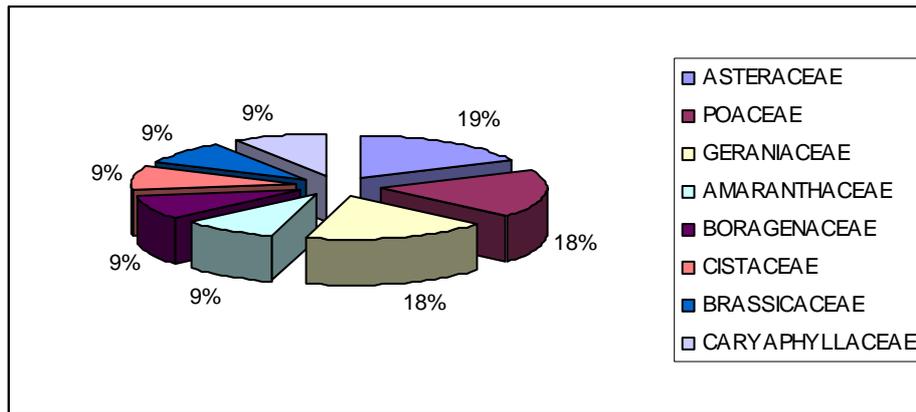


Figure N° 4 : la répartition des espèces inventoriées selon les familles

Ainsi pour l'ensemble des stations (pivots), le couvert végétal est pauvre et peu diversifié comparé aux résultats obtenus dans la même zone (périmètre ERRIAD) par TRABELSSI et TOUATI, (2006) qui ont inventorié 41 espèces réparties sur 15 familles botaniques. Cette étude a montré aussi l'importance des Poaceae et Astéraceae dans ces périmètres

2.2 Répartition de la flore selon l'origine :

La notion d'origine utilisée ici est liée directement à une analyse des principaux ouvrages qui ont étudiés la flore du Sahara à savoir : OZANDA, (1997) ; SANTA et QUEZEL, (1962) pour situer si l'espèce est citée dans ces ouvrages ou non. Si elle a été citée dans les milieux naturels (parcours, formations géomorphologiques), on parle alors d'une espèce « spontanée ». Si elle est citée dans les palmeraies ou non citée complètement dans les régions sahariennes on parlera alors d'une espèce « introduite ».

Ainsi la répartition des espèces inventoriées selon l'origine (Figure n°5), indique l'importance des espèces spontanées par rapport à la flore introduite.

En effet, Les résultats obtenus montre que le taux des espèces spontanées est de l'ordre de 73% de la totalité des espèces recensées donc il représente la grande partie, tandis que seul 27% représente le pourcentage des espèces introduites au niveau des ces périmètres abandonnés.

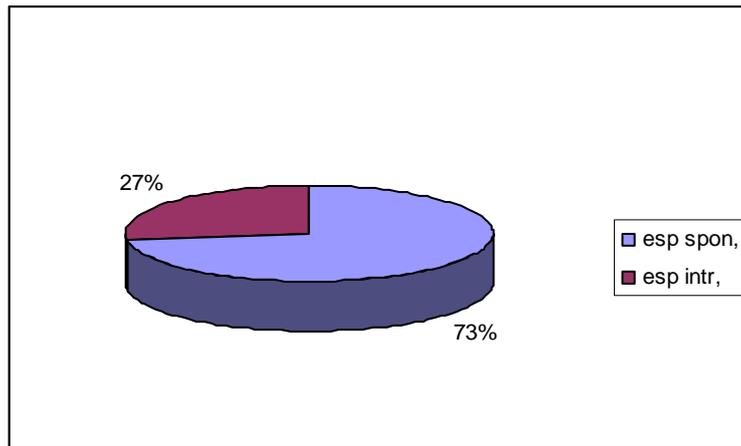


Figure N° 5: La répartition des espèces inventoriées selon l'origine

Les espèces introduites sont représentées par le *Beta vulgaris*, *Bromus sp* et *Avena sp*.

On note ainsi une dominance des Poaceae qui sont par excellence des espèces type des milieux agricoles ; et d'une espèce appartient à la famille des Amaranthaceae qui sont caractérisés par un fort pouvoir synanthropique.

2.3 FICHE DESCRIPTIVES DES ESPECES INVENTORIEES

Pour chaque espèce inventoriée, on a essayé de rassembler l'ensemble des caractéristiques.

Ces caractéristiques sont les résultats d'une recherche bibliographique et des observations sur terrain.

Ainsi les références utilisées pour la réalisation des fiches sont :

- www.plantsystematics.org
- www.botanique.org
- www.sahara-nature.com/org_sahara.php
- Flore et végétation du Sahara
- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien

Nom scientifique : *Atractylis delicatula*
Nom vulgaire : Sag legrhab
Régne : Plantae ou Phyta
Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae
Classe : Eu dicotylidonne
Ordre : Asterales
La famille : Astéraceae



Forme de vie : vivaces

Habitat: Sols pierreux peu ensablés, lits d'Oueds et dépressions

Inflorescence: Avril.

Répartition: Assez répandu dans le Sahara septentrional Algérien, plante endémique

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulente

Origine: sous -régions saharo -arabiques

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 2

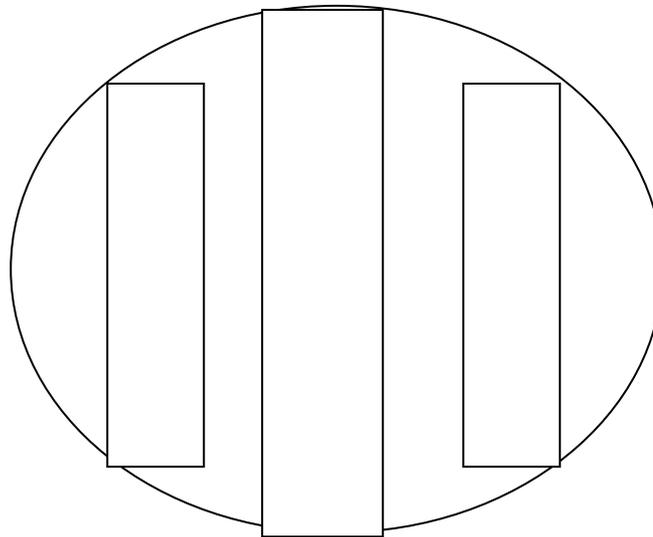


Figure N° 6 : Pivot 2 – 5 ans d'abandon

Nom scientifique : *Launaea glomerata*
(Cass.) Hook.f
Synonyme (scientifique): *Launaea capitata*
(Spreng.) Dandy
Nom vulgaire : Harchaia
Régne : Plantae ou Phyta
Devison : Magnoliophyta ou Angiospermae
Classe : Eu decotylidones
Ordre : Asterales
La famille : Asteraceae



Forme de vie : annuelle

Habitat: le désert, les plantes thermophiles

Inflorescence: Mars, avril

Répartition: commun dans tout le Sahara septentrional

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: sous- région saharo- arabique

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 1

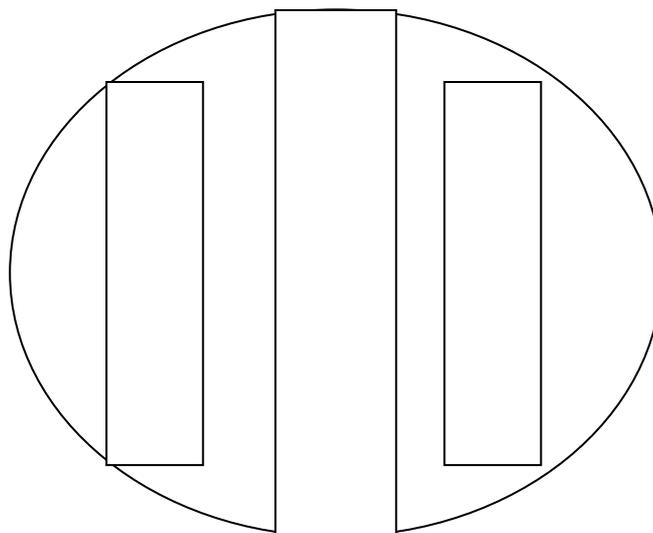


Figure N° 7 : Pivot 1 – 6 ans d'abandon

Nom scientifique : *Avena sp*

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Monocotylédones

Ordre : Poales

Famille : Poaceae (Gramineae)

Forme de vie : annuelle

Habitat: les champs cultivés, cosmopolite.

Inflorescence: Mars

Répartition: Les zones agricoles

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine : Med - irano-touranienne

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 4

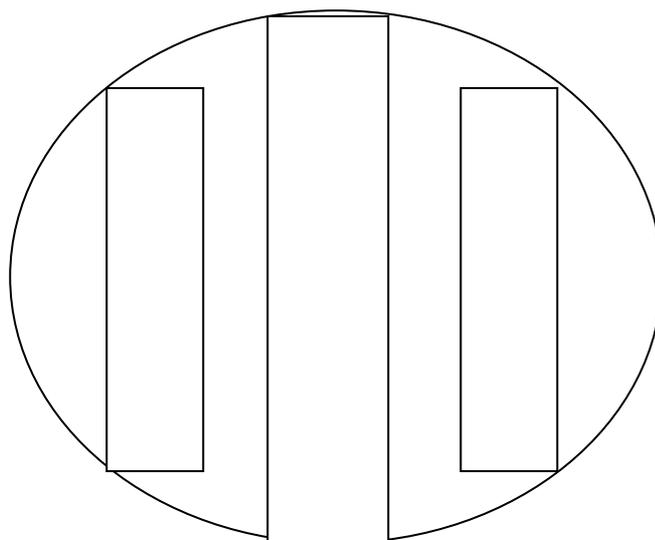


Figure N° 8 : Pivot 4 – 4 ans d'abandon

Nom scientifique : *Bromus sp*

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Monocotylédones

Ordre : Poales

Famille : Poaceae (Graminées)



Forme de vie : annuelle

Habitat: les champs cultivés

Inflorescence: Mars

Répartition: Les champs cultivés et principalement les champs céréaliers.

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: Med - irano-touranienne - sous-région saharo-arabique

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 3

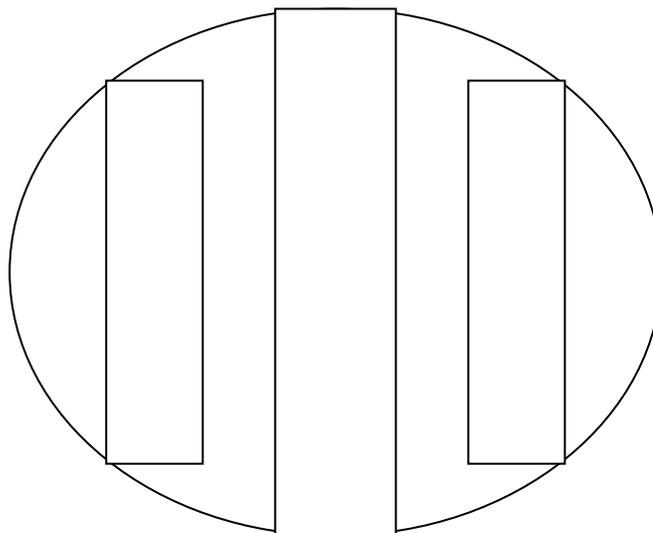


Figure N° 9 : Pivot 3 – 7 ans d'abandon

Nom scientifique : *Erodiun glaucophyllum*
(L.) L'Hér
Synonyme (scientifique): *Geranium glaucophyllum* L.
Nom vulgaire : T'myer
Régne : Plantae ou Phyta
Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae
Classe : Eu dicotylédones
Ordre : Geraniales
La famille : Geraniaceae



Forme de vie : pérenne

Habitat: les terres salées.

Inflorescence: Janvier, Février

Répartition: Commun dans tout le Sahara septentrional, occidental et central.

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: sous-région saharo-arabique

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 1

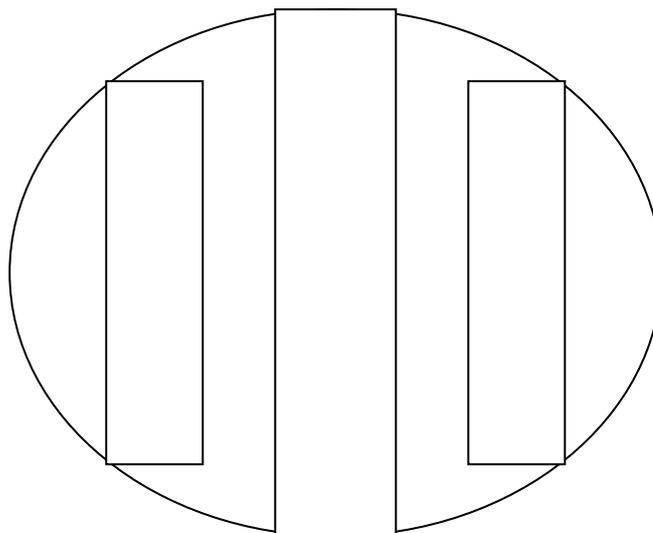


Figure N° 10 : Pivot 1 – 6 ans d'abandon

Nom scientifique : *Monsonia heliotropioides* (Cav.)
Boiss.

Nom vulgaire : Rguem

Régne : Plantae ou Phyta

Devison : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu dicotylédones

Ordre : Géraniales

Famille : Geraniaceae

Forme de vie: annuelle

Habitat: Elle pousse, après les pluies, en pieds isolés, sols caillouteux dans les dépressions et les lits d'oued

Caractéristiques : une plante thermophile

Inflorescence: Janvier, Février, Mars, Avril, Mai

Répartition: Dans le Sahara occidental, le Sahara central et le Nord de Sahara septentrional

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: soudanien

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 5



sur

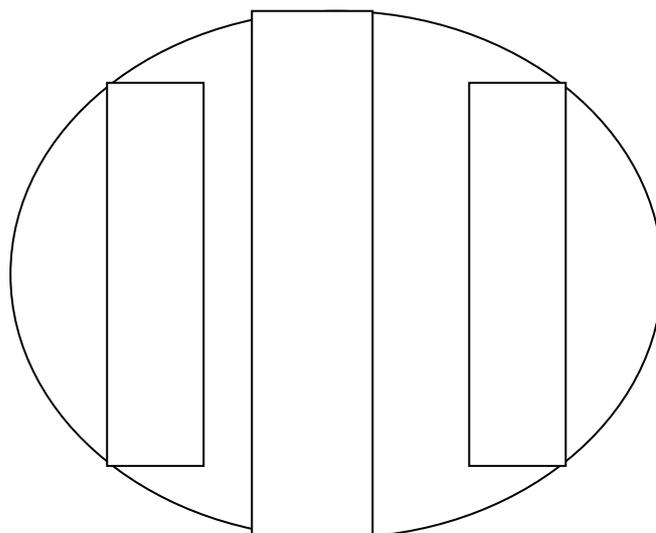


Figure N° 11 : Pivot 5 – 11 ans d'abandon

Nom scientifique : *Beta vulgaris L.*

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu dicotylédone

La famille : Amaranthaceae



Forme de vie : annuelle

Habitat: Chotts, les terres salées.

Inflorescence: Mars, Avril, Mai, Juin

Distribution: les terres cultivées

Résistance au sel: pousse dans les terres salées et non salées.

Succulence: non succulentes

Origine: Euro-Sibérie - Med - irano- touranienne

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 3

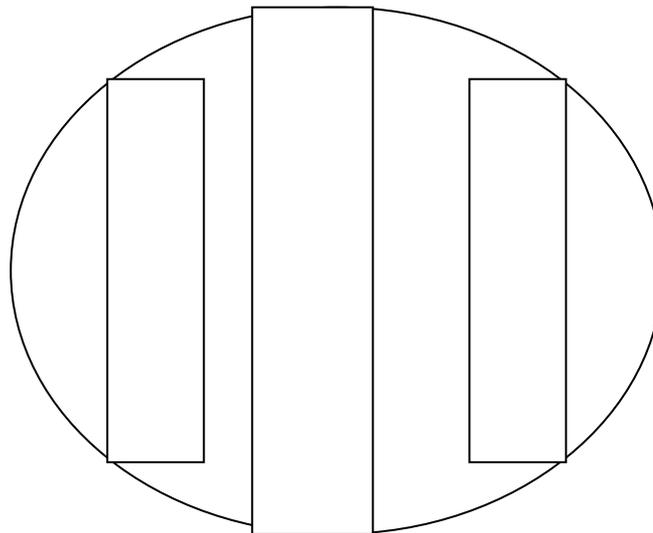


Figure N° 12 : Pivot 3 – 7 ans d'abandon

Nom scientifique : *Echium pycnanthum* Mill.

Synonyme (scientifique): *Echuim humile* Desf.
Echuim angustifolium Lam.

Nom vulgaire : Wacham

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu dicotylédone

Ordre : Ericales

La famille : Boraginaceae



Forme de vie: annuelle

Inflorescence: Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet, Août

Répartition: Commun dans la Sahara septentrional et central. Plante endémique nord africain.

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: Méditerranée

Délestage de l'été: pérenne

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 5

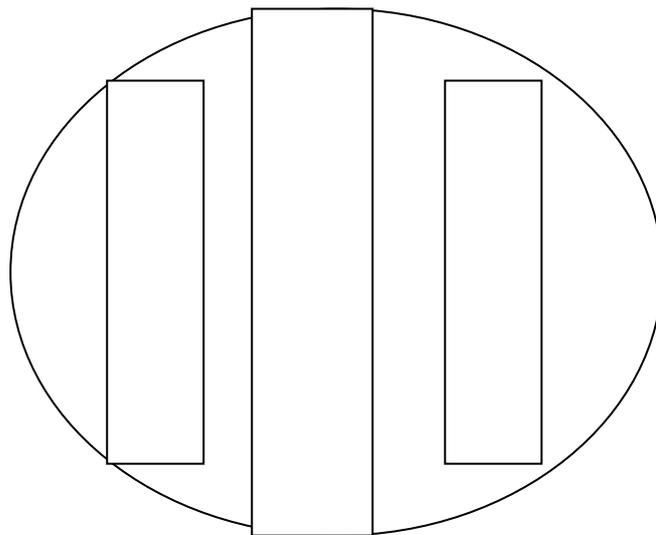


Figure N° 13 : Pivot 5 – 11 ans d'abandon

Nom scientifique : *Helianthemum lippii* (L.)

Dum.Cours

Nom vulgaire : Reguig

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu décotyledones

Ordre : Malvales

La famille: Cistaceae



Forme de vie : annuelle

Habitat: en pieds isolés dans les terrains sableux, Caillouteux et les lits d'oued

Caractéristiques : une plante thermophile

Inflorescence: Février, Mars, Avril

Répartition: dans tout le Sahara septentrional et les terres agricoles.

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: sous-région saharo-arabique - soudanienne

Délestage de l'été: pérenne

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 3

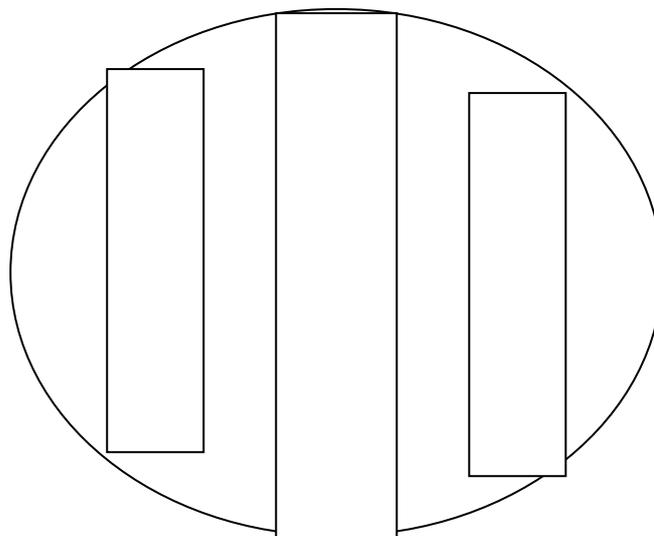


Figure N° 14 : Pivot 3 – 7 ans d'abandon

Nom scientifique : *Oudneya africana* R. Br.

Synonyme (scientifique): *Henophyton deserti* Coss. et Dur.
Henonia deserti Coss. et Dur.

Nom vulgaire : Henat l'ibel

Régne : Plantae ou Phyta

Devison : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu décotyledones

Ordre : Brassicales

La famille : Brassicaceae (Crucifères)



Forme de vie : vivaces

Habitat: les zones sableuses

Florescence: Mars, Avril

Répartition: Espèce endémique présente dans le Sahara septentrional (Algérie, Tunisie, Libye).

Forme de la plante : plante buissonnante très rameuse avec une taille allant de 50 cm à 1,50 m

Délestage de l'été: pérenne

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 1, 3 et 5

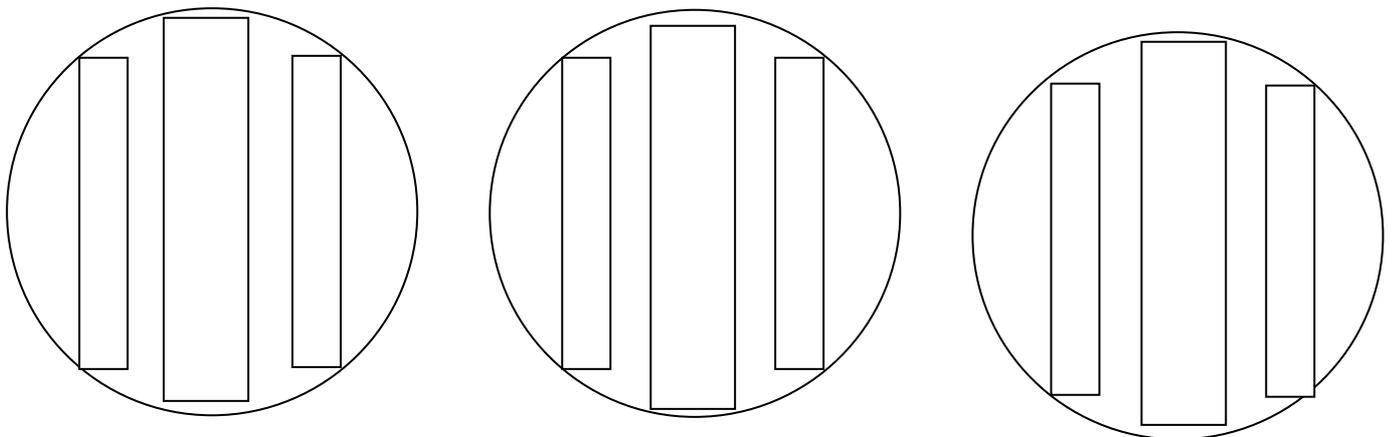


Figure N° 15 : Pivot 1,3 et 5– 6, 7 et 11 ans d'abandon respectivement

Nom scientifique : *Paronychia arabica* (L.)

Régne : Plantae ou Phyta

Devision : Magnoliophyta ou Angiospermae

Classe : Eu décotyledones

Ordre : Caryophyllales

La famille : Caryophyllaceae



Forme de vie: annuelle

Habitat: les terres sableuses

Inflorescence: Février, Mars, Avril, Mai

Distribution: le steppe et le Sahara septentrional

Résistance au sel: glycophyte

Succulence: non succulentes

Origine: sous-région saharo-arabique

Délestage de l'été: éphémère

Lieu d'observation dans les périmètres abandonnés : pivot n° 1, 2 et 5

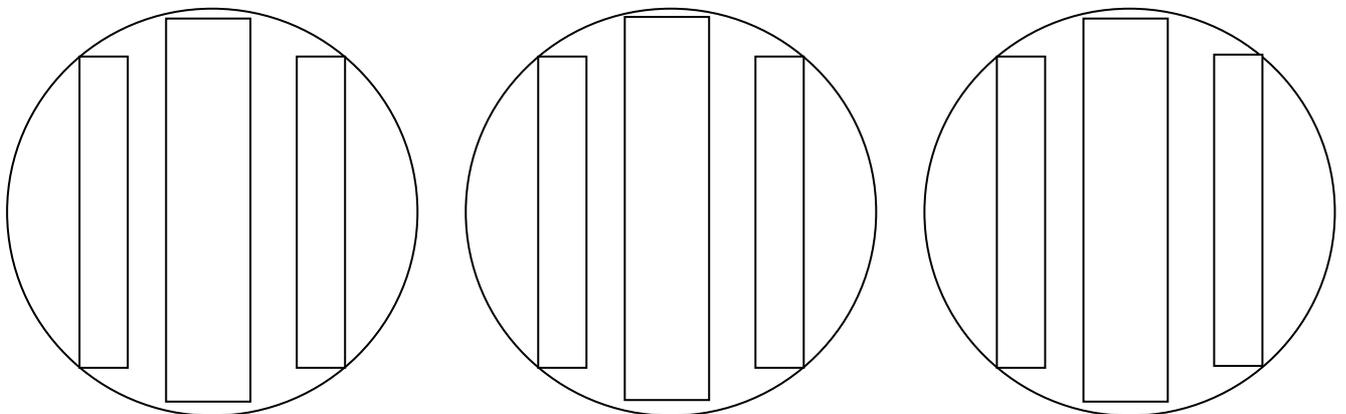


Figure N° 16 : Pivot 1,2 et 5– 6, 5 et 11 ans d'abandon respectivement

2.4 EFFET DE L'AGE D'ABANDON DES PIVOTS SUR LA FLORE

2.4.1 Effet sur le plan quantitatif

2.4.1.1 Sur le nombre d'espèce

Comme il a été signalé, le choix des stations (pivots) est basé sur le critère d'âge d'abandon ; ainsi pour mettre en évidence l'effet âge d'abandon sur le nombre d'espèce inventoriée

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau n° 9 ;

Tableau N° 9 : Nombre d'espèce inventorié au niveau de chaque station selon l'âge d'abandon

Espèces	Pivot N°1	Pivot N°2	Pivot N°3	Pivot N°4	Pivot N°5
<i>Atractylis delicatula</i>	-	+	-	-	-
<i>Launea glomerata</i>	+	-	-	-	-
<i>Avena sp</i>	-	-	-	+	-
<i>Bromus sp</i>	-	-	+	-	-
<i>Erodiun glaucophyllum</i>	+	-	-	-	-
<i>Monsonia heliothrorpioides</i>	-	-	-	-	+
<i>Beta vulgaris</i>	-	-	+	-	-
<i>Echuim pycanthum</i>	-	-	-	-	+
<i>Helianthemum lipii</i>	-	-	+	-	-
<i>Oudneya africana</i>	+	-	+	-	+
<i>Paronychia arabica</i>	+	+	-	-	+

+ : présence - : absence

L'analyse de tableau n° 9 montre que, le nombre d'espèce inventoriée est différent d'une station à une autre.

Les stations 1, 3 et 5 contiennent le plus grand nombre d'espèce (4 espèces), comparé aux stations 2 et 4 présentées par 2 et 1 espèce respectivement pour chacune.

D'après le tableau, on constate que selon la classe d'âge d'abandon des pivots, ceux qui présentent un nombre d'espèce élevé par rapport les autres sont les pivots anciennement abandonnés où l'âge d'abandon est de 6, 7 et 11 ans respectivement pour les pivots n° 1, 3 et 5.

Ce nombre diminue avec la diminution de l'âge d'abandon de pivot où on a 02 espèces au niveau de pivot n°2 qui est abandonné pendant 05 ans et une seule espèce au niveau de pivot n° 4 qui est le pivot le plus récemment abandonné (04 ans d'abandon).

Ainsi, on peut dire que le nombre d'espèce de nos stations augmente avec l'âge d'abandon. On parlera alors d'une recolonisation des terres abandonnées

Pour confirmer ce résultat on a réalisé la courbe de tendance figure n°17 :

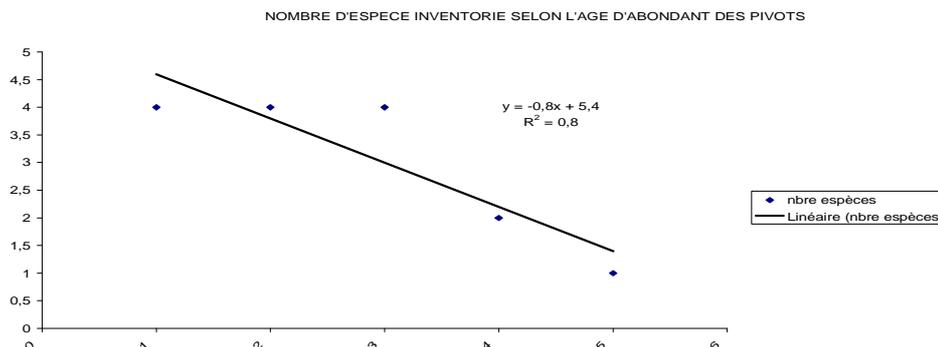


Figure N° 17 : Nombre d'espèce inventoriée selon la classe d'âge des pivots

D'après la courbe de tendance obtenu dans la figure ci-dessus, on remarque qu'il y'a une régression assez significatif entre le nombre d'espèce déterminé et l'âge d'abandon des pivots, c'est-à-dire le nombre d'espèce augmente proportionnellement avec l'âge de pivot (plus les années d'abandon sont élevées, le nombre d'espèce augmente aussi).donc le nombre d'espèce est corrélé à l'âge d'abandon.

2.4.1.2 Sur la densité de la végétation

Pour suivre l'évolution de la densité floristique des stations abandonnées, on a réalisé le graphe suivant :

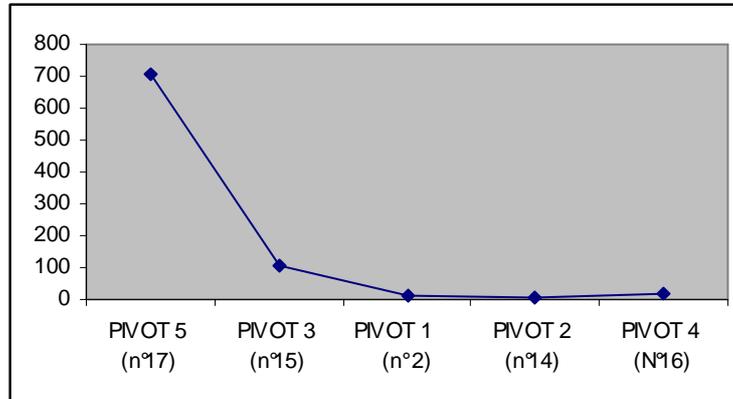


Figure N° 18 : Densité moyenne des espèces recensées selon l'âge d'abandon des pivots.

La figure n°18 montre que la densité moyenne des espèces est plus élevée au niveau de pivot n° 5 où elle est de 706.2 au moyenne, puis elle commence à diminuer en fonction de l'âge d'abandon des pivots où elle est de 103.8 individus au moyenne pour le pivot n°3 et atteint des faibles valeurs à partir des pivots n° 4, 1 et 2 où elle est respectivement de 17.2; 10.6 et 4 individus.

Donc, on constate que le pivot le plus anciennement abandonné est le plus dense et cette densité diminue avec la diminution de l'âge d'abandon des pivots.

La courbe de tendance dans la figure n°19, montre la relation entre le nombre d'année d'abandon et la densité de la végétation :

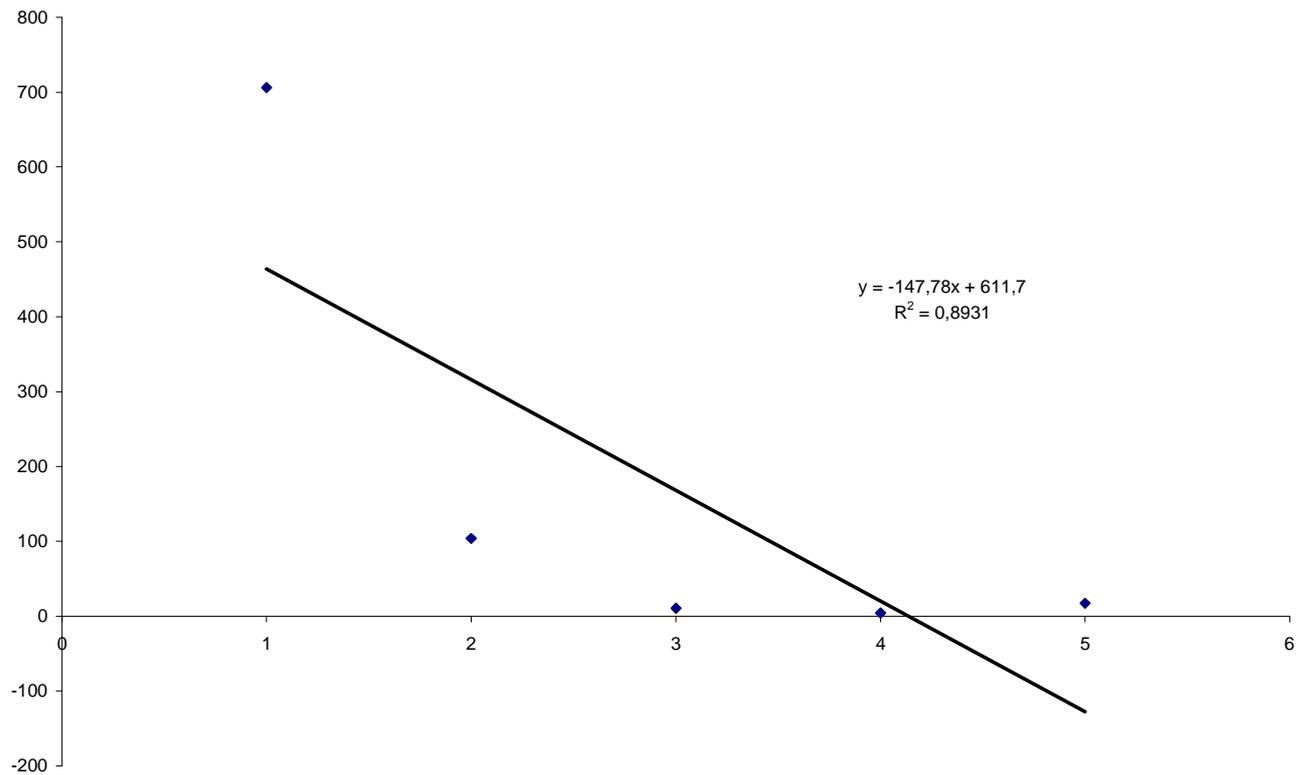


Figure N° 19 : Nombre d'espèce inventoriée selon la classe d'âge des pivots

La lecture de la courbe de tendance montre une relation significative entre le nombre d'années d'abandon et la densité de végétation. Plus la durée d'abandon est importante plus la densité de végétation augmente.

2.4.2 Effet de l'âge d'abandon de pivot sur le type de la flore inventoriée

L'analyse des données en fonction de type des espèces inventoriées pour chaque station d'abandon est représentée dans la figure n°20 :

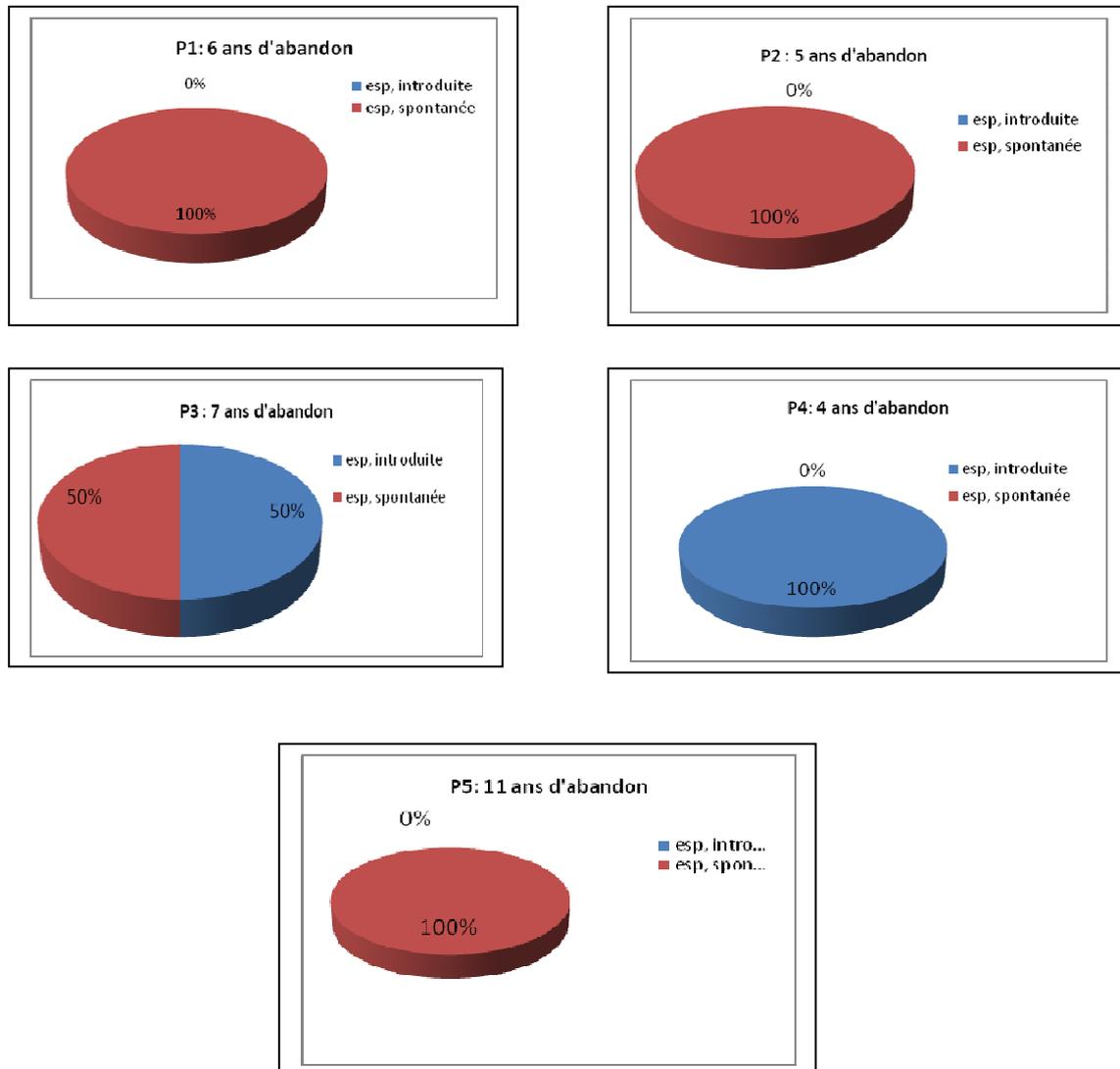


Figure N° 20: Type de la flore inventoriée au niveau de chaque station d'étude

Les figures obtenues montrent le type de la flore inventoriée au niveau de chaque station d'étude où on a :

Pivot 1 : La totalité des espèces inventoriées au niveau de ce pivot sont des espèces spontanées, avec un âge d'abandon de 6 ans.

Pivot 2 : Une flore spontanée est observée au niveau de ce pivot, avec un âge d'abandon de 5 ans.

Pivot 3 : Il est abandonné depuis 7 ans, et la flore inventoriée au niveau de ce pivot est répartie en 50% flore spontanée et 50% flore introduite.

Pivot 4 : Est le pivot le plus récemment abandonné, depuis 4 ans seulement par rapport les autres stations, où on déterminé une seule espèce introduite.

Pivot 5 : Est le pivot le plus anciennement abandonné, avec 11 ans d'abandon. La totalité de la flore inventoriée au niveau de ce pivot est spontanée pour la totalité des espèces.

Pour la confirmation de ces résultats obtenus on a abouti à la réalisation d'une courbe de tendance à fin de mettre en évidence de l'effet abandon sur le type de la flore rencontrée.

On a la figure n° 21 :

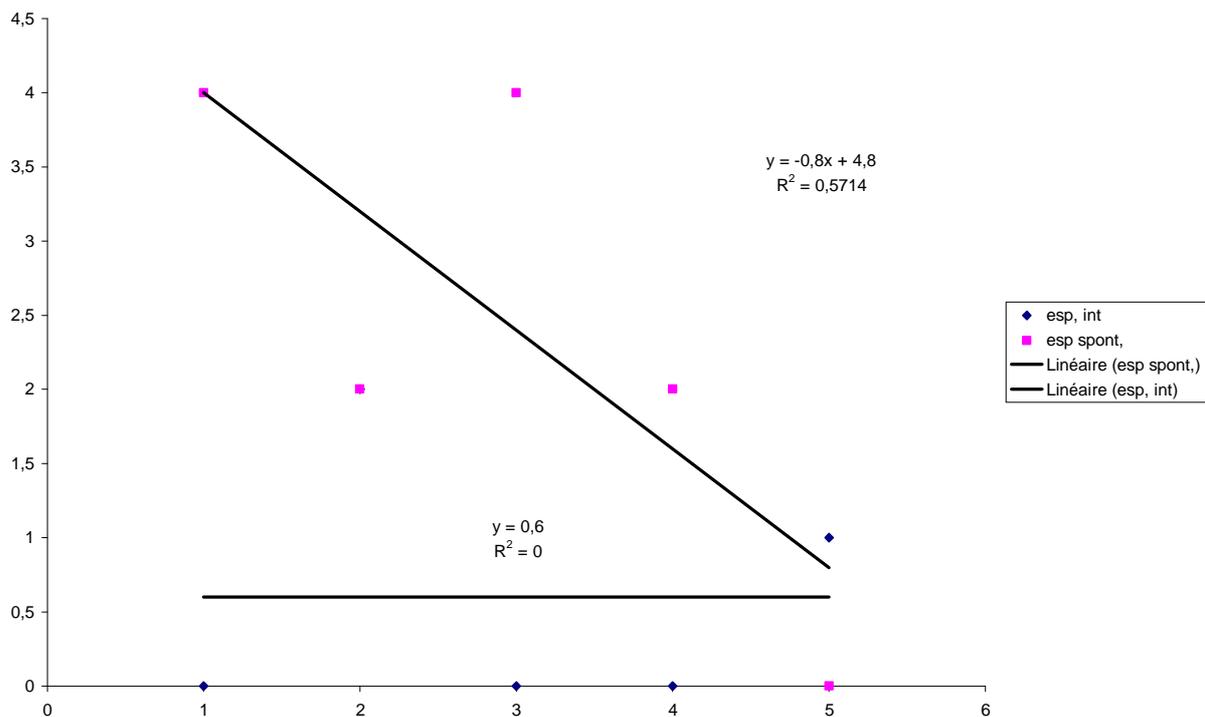


Figure N° 21 : La relation entre l'âge d'abandon des pivots et le type de la flore rencontrée

Les résultats obtenus nous montrent qu'aucun effet d'âge d'abandon des pivots sur le type de la flore inventorié si on la divise en deux catégories : flore spontanée et flore introduite.

D'après les résultats obtenus, on note qu'il n'a pas de relation significative entre l'âge d'abandon des pivots et le type de la flore identifiée.

Donc, l'existence d'une espèce introduite ou spontanée est sous l'effet de la culture déjà mis en place, d'une part, d'autre part est lié aux espèces eux même par leur pouvoir concurrentiel qui s'explique probablement par l'effet des exsudats racinaires, donc le phénomène d'allélopathie qui rentre en jeux.

Pour les périmètres abandonnés pour des plusieurs années, on note une certaine colonisation par la flore spontanée mais pas très diversifiée (se limitant à une ou deux espèces).

Les espèces recensées sont des espèces qui montrent certaine rusticité prononcée par rapport aux espèces spontanées connus dans la région.

De même, elle présente un fort pouvoir concurrentiel de l'espace ainsi qu'un taux de production de semence élevé.

Comme résultat à tirer, le type de la flore recensée est lié au champ cultivé et plus précisément aux précédents cultureaux.

DISCUSSION GENERALE

DISCUSSION GENERALE :

L'objectif principal de cette étude est de connaître la flore de succession dans le cas d'abandon des périmètres agricoles tout en étudiant sa composition, la densité et le type de la flore existante au niveau des pivots céréaliers abandonnés.

On parle de succession pour désigner des enchaînements temporels, linéaires ou cycliques, dans les écosystèmes. Ces enchaînements concernent d'abord les communautés vivantes lesquelles représentent les indicateurs les plus visibles des changements. Mais ces enchaînements concernent aussi les facteurs physiques et chimiques du biotope dont les changements peuvent résulter des modifications des communautés, à moins que ce ne soient les changements des paramètres physicochimiques qui entraînent les modifications dans les biocénoses. Dans notre cas on va s'intéresser qu'à l'aspect biologique et plus précisément la flore de succession dans le cas d'abandon des terres agricoles.

Avant d'engager la discussion des résultats, il est important de signaler que ces périmètres agricoles ont été créés dans des zones de parcours présentant une flore très diversifiée, même si dans sa dominance éphémère elle reste un patrimoine biologique à sauvegarder.

On ne revient pas sur la fragilité de ce milieu saharien, sachant que ces régions sahariennes sont par excellence très fragiles et sensibles à toute action anthropique. En effet THELLIER (2000) signale que les régions sahariennes ont des écosystèmes fragiles, sensibles à l'action anthropique.

Ainsi l'anthropisation d'un milieu naturel conduit souvent à des dégradations de ces milieux qui restent inexplicables ne répondant à aucune loi. La succession anthropogénique désigne les étapes de dégradation observées dans un écosystème du fait des perturbations que l'homme apporte, surtout au terme d'un type d'exploitation qu'il exerce. La plupart du temps, les successions anthropogéniques sont de nature régressive. Généralement aussi, la régénération, si elle est rendue possible ou souhaitable, ne reconduit que très rarement à l'état initial, mais plus souvent à un milieu plus ou moins fortement dégradé. Les processus de désertification en sont le pire exemple possible. Malheureusement, les processus de désertification semblent partout s'accélérer même au Sahara.

Pour étudier la flore de succession de l'abandon des terres agricoles céréalières en milieu saharien, et du fait qu'on ne dispose pas de temps pour faire une cinétique temporelle de l'évolution de cette végétation, ni des informations sur le couvert végétal avant installation de la culture ; on a procédé à une simulation du temps en choisissant des stations dans une même zone (Périmètre ERIAD, Agro-Sud) dans la région de Hassi Ben Abdellah (Ouargla) et qui diffèrent par l'âge d'abandon.

Le suivi du couvert végétal de l'ensemble des stations a permis de recenser 11 espèces à savoir : *Atractylis delicatula*, *Launea glomerata*, *Avena sp*, *Bromus sp*, *Erodium glaucophyllum*, *Monsonia heliothrorpioides*, *Beta vulgaris*, *Echium pycnanthum*, *Helianthemum lipii*, *Oudneya africana* et *Paronychia arabica*.

Ces espèces déterminées sont réparties sur 08 familles botaniques, où les familles : des Asteraceae, les Poaceae et les Géraniaceae sont les plus représentées.

Nos résultats sont loin de ce qui a été ramené par TRABELSI et TOUATI, (2005) qui mentionnent l'existence de 41 espèces réparties sur 15 familles botaniques différentes. Cette différence repose essentiellement sur le choix des stations car dans cette étude des parcelles dans les zones naturelles avoisinantes ont été retenues pour comparer. Néanmoins une dominance des Poaceae a été signalée dans cette étude, ce qui est comparable à nos résultats.

Plusieurs travaux menés dans le monde (à signaler que pour les régions sahariennes aucune étude n'a été réalisée dans ce domaine à l'exception de celle citée ci-dessus), ont montré que la flore de succession des champs cultivés est souvent « banale » qu'on ne peut expliquer sa composition d'où on parle plus souvent de banalisation de la flore (MYSTER et PICKETT, 1990a, 1990b, 1992a, 1992b, 1994 ; NEMOTO et al., 1997 ; MYSTER, 2004 ; Lu et al., 2007)

Afin de mieux suivre la relation entre les espèces et leurs milieux, nous avons utilisé l'analyse factorielle des correspondances simples.

L'Analyse Factorielle des Correspondances est, avant tout, une méthode descriptive, le but de cette méthode est de réaliser un (ou plusieurs) graphique(s), à partir du tableau de données, cette analyse permet d'établir un diagramme de dispersion dans lequel apparaissent à la fois chacun des caractères considérés et chacun des individus observés.

L'analyse factorielle des correspondances permet de décrire les relations existant entre les espèces floristiques et les stations d'étude d'une part, et entre les espèces elles mêmes, d'autre part, elle permet également de justifier la représentation simultanée des espèces (DERVIN, 1992).

La projection des espèces inventories et les stations d'étude (pivots) sur l'axe 1 et 2 à permis de réaliser le graphique qui suit :

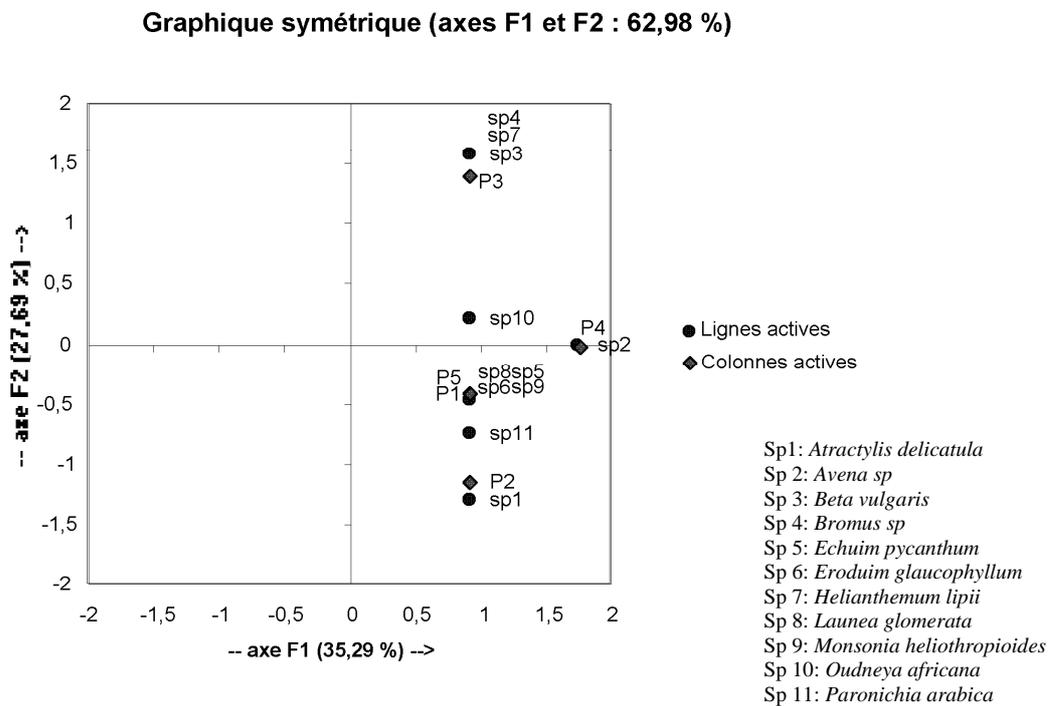


Figure N° 22: Représentation de l'AFC pour les stations d'étude

Une première lecture fait ressortir l'apparition de 04 groupes à savoir :

Groupe 01 : composé de pivot n° 03 qui est représenté par les espèces : *Beta vulgaris*, *Bromus sp* et *Helianthemum lipii*.

Groupe 02 : est le pivot n° 04 représenté par l'espèce *Avena sp*.

Groupe 03 : constitué de pivot n° 01 qui est représenté de par l'espèce *Echuim*

pycanthum, et le pivot n° 05 qui est représenté par les espèces :

Launea glomerata, *Monsonia heliothropioides* et *Paronychia arabica*.

Groupe 04 : représenté par le pivot n° 02 avec une seule espèce qui est

Atractylis delicatula.

L'espèce *Oudneya africana* n'a pas présenté une bonne contribution à l'inertie du faite qu'elle est rencontré au niveau de la majorité des pivots mais à des différentes densités.

Cette analyse nous donne une idée sur la distribution des espèces rencontrées au niveau des 05 stations, Cette distribution est différente selon les caractéristiques de chaque station d'étude (pivot).

Les premiers résultats obtenus, montre l'existence d'un couvert végétale très pauvre au niveau de la majorité des pivots à l'exception de pivot n°5 qui dispose un couvert végétal plus ou moins remarquable. Pour les autres stations, le couvert végétal diminue avec le temps jusqu'à qu'il est devenu nul vers la fin de la période de suivi.

En effet les travaux de PURATA (1986), UHL (1987), THOMLINSON (1996) et RIVERA (2000), menés dans les conditions de post-activité agriculture ont montré aussi que le cortège floristique de succession dans ces conditions reste faible et très peu diversifié ; ceci est du essentiellement à une dégradation de la flore initiale, à l'effet des produits phytosanitaires et aux phénomènes de compétition entres les espèces ; réduisant ainsi considérablement la flore des champs abandonnés. Cette réduction est d'autant plus considérable sur le plan diversité, car on assiste à des installations d'espèces les plus concurrentielles et souvent il s'agit d'une à quelques espèces.

L'étude du paramètre nombre d'espèce rencontré au niveau de chaque station, ainsi que la densité de la flore inventorié selon l'age d'abandon des pivots, montre que les pivots les plus anciennement abandonnés présentent un nombre élevé d'espèces. Il en est de même que pour la densité, les pivots anciennement abandonnés ont montré aussi un couvert végétal plus dense comparé à ceux récemment abandonné. En effet, pour le pivot n° 4 qui est le plus récemment abandonné une seule espèce (*Avena sp*) a été rencontré et il s'agit là du précédent cultural de dernière compagne agricole où le pivot a été cultivé (2004/ 2005).

Ceci s'explique par le type d'activité agricole en effet, BENJAMIN et *al.*, (2008) signalent que les cultures intensives, et les pratiques culturales réagissent négativement sur la biodiversité des espèces.

De même LI et *al.*, (2008), signale que le couvert végétal naturel est en cours de diminution à cause de l'action de l'homme, ce qui implique une stratégie de restauration.

HYVOENE et SALONEN, (2001) montre que la culture intensive présente un vrai problème écologique, car elle est basée sur la monoculture qui nécessite des fertilisants, des pesticides avec l'adoption du labour du sol tout ça a un effet négative sur l'écosystème et l'environnement.

HYVOENE et SALONEN, (2001), ALIOT G. et *al.*, (2006) , rapportent l'effet néfaste de l'utilisation des pesticides sur les messicoles et cet effet se répercute sur la flore de succession (en cas d'abandon) réduisant ainsi considérablement la diversité et la richesse floristique de ces champs. Rendant ainsi la restauration presque impossible de la flore initiale, d'où dans certains cas on assiste à des extinctions d'espèces.

L'action de l'homme dans ces zones provoque des modifications importantes sur le couvert végétal naturel, mais on a une deuxième situation de ces zones qui est le délaissement par les agriculteurs pour des raisons déjà signalées, ce qui implique une autre composition floristique qui se diffère à celle rencontrée à l'état naturel, et aussi à la flore au cours de la mise en culture.

À cet effet les travaux ELAINE et *al.*, (2008), montre que la flore de succession des champs abandonnés est la résultante de deux actions anthropiques à savoir la mise en culture des terres (avec toutes perturbations : défrichage, labour, fertilisation, traitements phytosanitaire, introduction d'espèces...etc.) et en second lieu l'abandon en soit (favorisant l'installation des espèces les plus concurrentielles).

La pauvreté du couvert végétal rencontré au niveau des stations récemment abandonnées est probablement à l'effet des résidus d'exsudats racinaires accumulés dans le sol inhibant ainsi le développement des autres espèces dans le même endroit. Cette forme de compétition dite l'allélopathie où la plante secrète des substances au niveau du sol qui ne permettent pas la germination des semences des autres espèces existées au niveau du sol.

Les travaux de (CHALLA et RAVINDRA ,1998 ; SANCHEZ – MOREIRA et *al.*, 2004 ; ALIOTTA et *al.* 2006) montrent que les Poaceae ont un pouvoir allélopathique très prononcé vis-à-vis des autres familles botaniques.

De même, ils signalent que les genre *Avena* et *Bromus* sont les plus redoutable car leurs action peut avoir une rémanence sur plusieurs années (AINOUCHE et *al.*, 1999).

Ainsi d'une manière générale la végétation de post activité agricole est complètement différente de celle initiale ou qui s'est installée lors de l'activité agricole (mauvaises herbes).

LU et *al.*, (2007) déclarent qu'il y'a une nouvelle végétation qui apparaisse dans les terres abandonnées qui se diffère à la végétation initiale. Donc il y'a une nouvelle communauté qui s'apparaisse.

Ce changement de la composition de la flore de ces espaces est le résultat de changement de caractéristiques de milieu, car ces terres abandonnées sont caractérisées par :

- Une augmentation de l'infiltration résultat de travail de sol continu (labour), et par conséquent une faible capacité d'emménagement d'eau qui sert à l'alimentation des espèces spontanées. BUISSON et *al.*, (2004) rapportent que les effets de labour à court et long terme sur la végétation spontané provoque une diminution de la richesse spécifique et des changements de la composition floristique.

- Accumulations des résidus de produits phytosanitaires et d'engrais polluant ainsi le sol et affectant toute la biomasse du sol. Ce qui affecte directement la composition floristique. YIN et *al* (2005) signalent que la fertilisation et l'utilisation des engrais et des pesticides (même si il ne s'agit pas d'herbicides) affectent l'enherbement des champs, provoquant ainsi des mutations qui peuvent être radicales de cette végétation.

Les nouvelles espèces qui apparaissent, ont l'origine :

- Le stock grainier du sol qui contient des semences qui ne peuvent pas germer a cause de l'existence d'un facteur limitant surtout pour les terres anciennement abandonnées qui disposent un stock grainier important. tel que les chérophytes, dont les graines ont une dormance durable et un pouvoir germinatif qui peut être conservé pendant longtemps (CHEHMA, 2005).

- Les animaux de pâturage, CARMEL et KADMON, (1999) rapportent que le pâturage peut créer de nouvelles communautés d'espèces par soit l'apport des semences, soit par la réduction de nombre des espèces compétitives.

le nombre d'espèces augmente dès que les conditions de développement d'une espèce s'améliorent, et permettent l'apparition de cette végétation (JAUSSENS, 2000).

Les conditions climatiques jouent un rôle important et indispensable pour le développement et la croissance d'une espèce.

LEBERTON et *al.*, (2004) notent que la croissance et le développement d'une espèce ainsi sa distribution dépendent de la combinaison de deux facteurs majeurs qui sont : la température et la pluviométrie, situation observée au cours de la réalisation de notre suivi, où le nombre des espèces augmente lorsque on a des pluies.

Pour l'effet de la température, les espèces inventoriées sont des espèces éphémères à court cycle de végétation, en plus de ça sont des espèces endémiques à nos conditions sahariennes.

Vis-à-vis de cette situation de dégradation de nos espaces de parcours, il faut trouver une solution pour résoudre ce problème provoqué toujours par l'action anthropique.

Il faut qu'on parle dans ce cas d'une stratégie adoptée chez des nombreux pays du monde qui est la stratégie de restauration des sols.

KOSAKA et *al.*, (2006) déclarent que des travaux de restauration de la végétation des forêts de Japon qui sont brûlées au cours de 2^{ème} guerre mondiale, sont adoptés pour sa régénération.

BEGUERIA et *al.*, (2008) montrent que la restauration de la végétation des sols abandonnés est une méthode très efficace pour régénérer le couvert végétal de ces terres donc minimiser la désertification d'une part, et d'autre part l'augmentation des surfaces protégées contre l'érosion.

LIU et ZHANG, (2008) notent que pour la restauration de la végétation d'un sol, il faut utiliser tous les espèces possibles qui ont les mêmes exigences de l'écosystème en cours.

CONCLUSION

CONCLUSION :

Avant l'avènement de la grande mise en valeur dans les milieux sahariens et plus particulièrement les grands périmètres sahariens, le Sud de l'Algérie abritait un paysage floristique typique à ces zones et diversifié avec la diversification de leurs géomorphologie. L'exploitation agricole et d'autres utilisations ont beaucoup modifié la plus grosse partie du paysage original. Dans ces terres au sud une grande partie des parcours sahariens ont disparu du fait de l'installation de ces périmètres agricole.

La plupart des grands périmètres céréaliers qui ont été installés à des fins agricoles sont encore exploités. Toutefois, plusieurs de ces champs ont été abandonnés au cours des derniers 10 ans à la suite de plusieurs facteurs d'ordres techniques (mauvaises herbes, maîtrise des technique,...etc.) et financiers (augmentation des prix des intrants, annulation de la politique de subvention, ...etc.). Ces terres agricoles abandonnées sont appelées de *vieux champs*.

Les diverses communautés végétales qui poussent dans une région avec le temps s'appellent des stades de succession. Il est difficile de prédire quelles plantes vont dominer sur un terrain et pendant combien de temps parce que de nombreux facteurs influent sur la capacité d'une espèce de s'établir (*Facteurs qui influent sur la succession dans les vieux champs*).

C'est dans ce contexte, que notre étude a été réalisée et qui a pour but principal une connaissance du couvert végétal ou encore flore de succession dans le cas d'abandon de l'activité agricole. Cette étude a été réalisée dans la zone de Hassi Ben Abdellah (Ouargla) et plus précisément dans le périmètre agricole d'ERIAD.

Le choix de ce périmètre a été fait sur la base de l'existence de différents âges d'abandon pour les pivots. Ainsi, cinq stations (pivot) ont été retenues afin de simuler une cinétique de l'évolution du couvert végétal en fonction de l'âge.

Les inventaires floristiques au niveau des différentes stations a permis de recenser 11 espèces réparties sur 08 familles botaniques. On note l'importance des Poaceae et des Geraniaceae. Ce couvert végétal est pauvre comparé aux zones de parcours ou encore à la celui des périmètres agricoles en activité.

Les zones des parcours sont des aires naturelles, qui se caractérisent par une richesse floristique qui répond aux exigences des animaux d'élevage notamment le dromadaire dans nos régions sahariennes. Dans ces zones le cortège floristique est très diversifié, 112 espèces ont été recensées réparties sur 38 familles par une étude réalisée par CHEHMA (2005).

La modification de ces milieux par l'action anthropique dans le but d'exploiter ces aires en céréaliculture, a provoqué des perturbations ou encore des mutations profondes de la composition floristique initiale. Plus de 60% de la flore inventoriée au niveau des périmètres céréaliers cultivés est constituée d'espèces complètement étrangères au milieu saharien et particulièrement à celui des parcours (flore initiale) (ACHOUR, 2005 ; GUEDIRI, 2006).

Cette flore inventoriée est le résultat de tout un processus de succession allant d'une flore spontanée (typique des parcours) vers une flore adventice (mauvaises herbes introduites) et enfin vers une flore « banal » constituée d'un mélange de flore spontanée et introduite. Cette flore se caractérise aussi par l'apparition d'espèces dominantes colonisatrices.

C'est ce qui caractérise la flore qu'on a inventorié au niveau de ces stations, à savoir une flore à dominance Poaceae et Geraniaceae ; qui sont par excellence et respectivement les flores type des milieux anthropisés (Poaceae) et Parcours dégradés (Geraniaceae).

De même, on a constaté la dominance de *Oudneya africana* qui certes est une espèce endémique au Sahara septentrional mais elle est devenue colonisatrice de pratiquement la totalité de la station dans le cas de la parcelle la plus anciennement (11 ans d'abandon).

La flore spontanée pour l'ensemble des stations est plus représentée comparée à la flore introduite, à l'exception de la parcelle la plus récemment abandonnée où on a noté la présence d'une seule espèce (*Avena sp*) et qui n'est autre que le précédent cultural.

De ce fait on peut parler d'une recolonisation des terres abandonnées par la flore spontanée, mais cette flore est loin d'être la véritable flore typique des parcours.

Ce faible nombre d'espèces qui présentent certaine rusticité aux nouvelles conditions du milieu, donne une image différente à l'état initial de ces aires.

Donc pour ces terres de parcours dégradées, une stratégie de restauration de ces espaces demeure indispensable pour la protection de notre écosystème saharien et notre environnement.

Toute stratégie de restauration ne peut se réaliser que si on met en évidence les processus de succession floristique dans les conditions d'abandon des terres après activité agricole et en milieu saharien dans un premier temps. Et dans un second voir la potentialité floristique de ses sols qui n'est autre que la banque de graines dans sa diversité et sa richesse.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

ACHOUR L.,(2005) : Contribution à la caractérisation de la flore adventice dans un périmètre agricole, cas de la région de Hassi Ben Abdallah. Ouargla. Mémoire ing.etat agro.sah., Université de Ouargla.

AINOUCHE M. ; RANDALL J. ; BAYER J. ; DEFONTAINE A. et MISSET M., (1999): The allotetraploid invasive weed *Bromus hordeaceus* L. (Poaceae): Genetic diversity, origine and molecular evolution.Folia Geobotanica 34: 405--419, 1999

ALIOTA G. ; CAFIERO G. et OTERO M., (2006) : Weed germination, seedling growth and their lesson for allelopathy in agriculture. Allelopathy, a physiological process Ecological implications: 285- 297.

BAMMI D et DOUIRA A., (2004) : Contribution à la connaissance de la flore vasculaire de la forêt de l'Achach, plateau central (Maroc), Acta Botanica Malacitana, Mélagas 2004.

BAKKER J. P. ; BAKKER E. S. ; ROSON E. ; VERWEIJ G. L. et BEKKER R. M., (1996): Soil seed bank composition along a gradient from dry alvar grassland to *Juniperus* shrubland. *Journal of Vegetation Science*, 7, 165-176.

BAKKER J. P. et BERENDESE F., (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution*, 14, 63-68.

BAKKER J. P. et VRIES Y., (1992): Germination and early establishment of lower salt marsh species in grazed and mown salt marsh. *Journal of Vegetation Science*, 3, 247-252.

BEGUERIA S. ; GASPAR L. ;MACHIN J. ; NAVAS A. et VICENTE M.,(2007): Soil properties and physiographic factors controlling the natural vegetation re-growth in a disturbed catchment of the Central Spanish Pyrenees. *Agroforest system* 72: 173-185.

BENJAMIN K.; BOUCHAR A. et DOMON G., (2008) : Managing abandoned farmland : the need to link biological aspects. *Environmental Management*. Doi 10.1007/s00267-008-9176-5.

BOUKHATEM S., (1995), la céréaliculture sous pivot : les mauvaises herbes en question cas de la wilaya d'Ouargla, mem. ing. Ouargla, 51p.

BUISSON E. ; DUTOIT T. et RALONDO C., (2004) : Composition et structure de la végétation aux bordures entre friches post-culturales et végétation steppiques dans la plaine de Crau, *Ecologia mediterranea*, Tome 30, fascicule 1, 2004. Numéro spécial « La crau » p 71-84. Université de France.

BURCH F.M., (1996): Establishing species-rich grassland on set-aside land: balancing weed control and species enhancement. *Aspects Appl Biol* 44:221

CARMEL Y. et KADMON R.,(1999): Effects of grazing and topography on long term vegetation changes in a Mediterranean ecosystem in Israel. *Plant Ecology* 145: 243-254.

CDARS, OUARGLA (2008) : Rapport sur la céréaliculture dans les régions sahariennes. 12 pages

CHALLA P. et Ravindra V., (1998) : Allelopathic effects of major weeds on vegetable crops Allelopathy J. 5:89-92.

CHEHMA A.,(2005) : Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse doctorat d'état, Université d'Annaba. 178 pages.

CHEHMA A.,(2006) : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Labo ECO-SYS Université Ouargla.140 p.

CHIROULEU F. ; GRILLET N. ; LEBOURGEOIS T. et LEBERTON G., (2004) : Caractérisation des enherbements en culture de canne à sucre. Dix neuvième conférences de coloma journée international sur la lutte contre les mauvaises herbes, Dijon 8-9 et 10 Décembre 2004.

DUBIEF J., (1959) : Le climat de Sahara.Ed. inst. Rech.saha., Alger. Tome 1. 307 pages.

ELAINE R. ; HOOPER L., (2008) : Factors Affecting the Species Richness and Composition of Neotropical Secondary Succession: A Case Study of Abandoned Agricultural Land in Panama in Randall W. Myster (2008) Post-Agricultural Succession in the Neotropics .Ed. Springer Science+Business Media, LLC pp 141-164

FRONTIER S., (1983) : Les stratégies d'échantillonnage .494 pages.

GUEDIRI K., (2007) : Biodiversité des messicoles dans la région de Ouargla, inventaire et caractéristiques. Mémoire ing. Etat agro. Sah. Université de Ouargla.

GIOVANNI A.; GENNARO C.; et OTEROA., (2006):Weed germination, seeding growth and their lesson for allelopathy in agriculture.

GOUNOT M., (1969) : Méthodes d'étude quantitative de la végétation. P 314.

HANSSON M. ; FOGELFORS H., (1998): Management of permanent set-aside on arable land in Sweden. J Appl Ecol 35:758–771

HYVONEN T et SALONEN J.,(2001): Weeds species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels- a six – year experiment. Plant Ecology 154: 73-81.

JANSSENS F., (2000) : Restauration des couverts herbacés riches en espèces. Thèse proposée pour l'obtention de diplôme de doctorat d'état en sciences agronomiques et ingénieur biologique.

KOSAKA Y. ; SITHIRAJVONGSA S. ; TAKEDA S. et XAYDALA K., (2006) : Plant diversity in paddy fields in relation to agricultural practices in Savannakhet province, Laos. Kyoto University, Japon.

LIU G. et ZHANG W., (2008) : Review and proposals on vegetation restoration in the Loess Plateau, Northwest China. *Front. For. China* 3(1): 85-91.

LI Z. ;YANG L. et YUE L., (2007) : The influence of dry lakebeds, degraded sandy grasslands and abandoned farmland in the arid inland of northern China on the grain size distribution of East Asian aeolian dust. *Environ Geol* 53: 1767-1775.

LI S. ; WU D. et YANG B., (2008) : Community Succession Analysis of Naturally Colonized Plants on Goal Gob Piles in Shanxi Mining Areas, China. *Water Air Soil Pollut.*

LU J. ; WANG H. ; WANG W. et YIN C., (2007): Vegetation and soil properties in restored wetlands near Lake Taihu, China. *Hydrobiologia* (2007) 581: 151-159.

MANUEL J. ; PEDROL N. et GONZÁLEZ L. (2006) Allelopathy a Physiological Process with Ecological Implications Published by Springer, Dordrecht, The Netherlands. pp 285-298.

MONOD T., (1992): Le désert (sécheresse, 3(1) pp 7-24).

NEMOTO M. ; OHKURO T. et Xu B., (1997) The role of weed invasion in controlling sand dune reactivation in abandoned fields in semi-arid Inner Mongolia, China. *Ecological Research* (1997) 12, pp 325-336

OULED BELKHIR O., (2008): نظم تربية الإبل في الجزائر عند قبائل الشعانية و التوارق
Thèse de Magistère. Université de Ouargla. 120 pages.

OFFICE NATIONAL DE LA METEOROLOGIE, 2007, rapport sur les données climatiques de la région de Ouargla, 2007.

OZENDA P., (1977): Flore et végétation du Sahara. Edition du CNRS. 600 pages.

OZENDA P., (1991): Flore de Sahara (3 édition mise à jour et augmentée) Paris , Editions du CNRS. 662 pages.

PURATA, S. E.,(1986): Floristic and structural changes during old-field succession in the Mexican tropics in relation to site history and species availability. *Journal of Tropical Ecology* 2: pp257–276.

QUEZEL P. et SANTA S., (1962): Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales CNRS. Paris, tome 2, 1170 pages.

RANDALL W. MYSTER (2004) Post-Agricultural Invasion, Establishment, and Growth of Neotropical Trees .*The Botanical Review* 70(4): 381–402

RANDALL W. MYSTER et PICKETT S. T. A., (1990a.): The Buell Successional Study at the Hutcheson Memorial Forest Center. *Permanent Plotter* 3: 2–3.

RANDALL W. MYSTER et PICKETT S. T. A., (1990b.): Initial conditions, history and

successional pathways in ten contrasting old fields. *American Midland Naturalist* 124: 231–238.

RANDALL W. MYSTER et PICKETT S. T. A., (1992a.) Dynamics of plant associations in ten old fields during 31 years of succession. *Journal of Ecology* 80: 291–302.

RANDALL W. MYSTER et PICKETT S. T. A., (1992b.) Effects of palatability and dispersal mode on spatial patterns of trees in old fields. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 119: 145–151.

RANDALL W. MYSTER et PICKETT S. T. A., (1994.) A comparison of rate of succession over 18 yr in 10 contrasting old fields. *Ecology* 75: 387–392.

REIGOSA- ROSER M.J. ; SANCHEZ- MOREIRAS A.M. ; WEISS O. A., (2004): Allelopathic Evidence in the Poaceae. *The Botanical Review* 69 (3): 300-319.

THELLIER M., (2000) : Recherche prospective sur la dualité entre caractéristiques morphologiques et capacités de compétition des végétaux : le cas des espèces adventices et du blé.

TOUTAIN G., (1997) : Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement : cellule des zones arides, INRA- GRET. 276 pages.

TRABELSI H. et TOUATI A., (2005) : Cinétique des plantes spontanées après l'abandon d'un pivot : cas de la ferme ERIAD, Hassi Ben Abdallah Ouargla. Thèse ing. Université de Ouargla.

Yin L. ; CAI Z. et ZHONG W., (2005): Changes in weed composition of winter wheat crops due to long-term fertilization. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Ed. Elsevier 107 (2005) 181–186

REFERENCES ELECTRONIQUES

- 1- [www.Lexilogos.com/ carte/ algerie. Htm](http://www.Lexilogos.com/carte/algerie.Htm).
- 2- [www.Lexilogos.com/ satellite/ algerie.htm](http://www.Lexilogos.com/satellite/algerie.htm)
- 3- www.plantsystematics.org
- 4- www.botanique.org
- 5- [www.sahara-nature.com/ore_ sahara.php](http://www.sahara-nature.com/ore_sahara.php)

ANNEXES

espèces rencontrées	sortie n°01 (du 28/01/2008 au 07/02/2008)														
	pivot n° 02			pivot n°14			pivot n°15			pivot n°16			pivot n°17		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<i>Atractylis delicatula</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avena sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	0
<i>Beta vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echuim pycanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	130	22
<i>Eroduim glaucophyllum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum lipii</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Launea glomerata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monsonia heliothropioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Oudneya africana</i>	0	8	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	46	228	41
<i>Paronychia arabica</i>	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	103	0

espèces rencontrées	sortie n°02(du 17/02/2008 au 27/02/2008)														
	pivot n° 02			pivot n°14			pivot n°15			pivot n°16			pivot n°17		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<i>Atractylis delicatula</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avena sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Beta vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echuim pycanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	173	37
<i>Eroduim glaucophyllum</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum lipii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Launea glomerata</i>	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monsonia heliothropioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Oudneya africana</i>	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	309	63
<i>Paronychia arabica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	0

espèces rencontrées	sortie n°03(du 05/03/2008 au 15/03/2008)														
	pivot n° 02			pivot n°14			pivot n°15			pivot n°16			pivot n°17		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<i>Atractylis delicatula</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avena sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Beta vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echuim pycanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	189	48
<i>Eroduim glaucophyllum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum lipii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Launea glomerata</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monsonia heliothropioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Oudneya africana</i>	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	331	79
<i>Paronychia arabica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0

espèces rencontrées	sortie n°04 (du 31/03/2008 au 10/04/2008)														
	pivot n° 02			pivot n°14			pivot n°15			pivot n°16			pivot n°17		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<i>Atractylis delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avena sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Beta vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echuim pycanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	49	17
<i>Eroduim glaucophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum lipii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Launea glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monsonia heliotherioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Oudneya africana</i>	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	331	79
<i>Paronychia arabica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

espèces rencontrées	sortie n°05 (du 13/05/2008 au 23/05/2008)														
	pivot n° 02			pivot n°14			pivot n°15			pivot n°16			pivot n°17		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<i>Atractylis delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Avena sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Beta vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echuim pycanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	73	31
<i>Eroduim glaucophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum lipii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Launea glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monsonia heliothropioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Oudneya africana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	331	79
<i>Paronychia arabica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0