RSSI, Vol. 01, No. 01, Juin (2010) 74-85

Revue des Sciences et Sciences de l'Ingénieur

ISSN 2170-0737

Journal homepage : http://www.RSSI.lagh-univ.dz

Banque de graines des sols des périmètres céréaliers abandonnés de la région d'Ouargla

M. MARFOUA, A. EDDOUN, A. M. CHEHMA

Laboratoire de bio-ressources sahariennes
Université Kasdi Merbah OUARGLA, BP 511-Algérie

***Corresponding author: marfouameriem@gmail.com*

Résumé - Des milliers d'hectare autrefois parcours sahariens pour le camelin, ont été perturbé par la mise en valeur agricole. Et Après utilisation, des centaines d'hectares de ces terres agricoles sont délaissées, Ne sachant quel avenir pour ces terres, nous nous proposant par cette étude de mettre en évidence l'aptitude de restauration écologique de ces surfaces par l'étude de la banque des graines.

Pour réaliser notre étude sur la banque de graines des périmètres céréaliers abandonnés de la région d'Ouargla. Nous avons échantillonné le sol dans 03 pivots céréaliers abandonnés suivant 03 âges d'abandon: 03 ans, 05 ans et 10 ans, selon deux profondeurs 0-25 cm et 26-50 cm. La germination des graines a été suivie pendant quatre mois dans une serre tunnelle. On a identifié 10 espèces de plantes à graines dans l'horizon de sol 0–25 cm avec une densité totale variant entre 500 à 29 500 graines/m² et 04 espèces seulement pour la deuxième profondeur 26-50 cm avec une densité qui varie de 500 à 3 500 graines/m². Les *Poaceae* et les *Amaranthaceae* dominent et contiennent surtout des espèces liées à l'activité humaine (flore introduite). Plus la durée d'abandon des pivots est importante, on assiste à une réinstallation de la flore spontanée et un appauvrissement en flore introduite d'où les possibilités de restauration sont à préconiser.

Mots clés - Banque de graines, Flore, Ouargla, Pivot, Restauration.

I - Introduction

Les zones sahariennes qui recèlent de fortes potentialités en eau et en « sol » constituent une alternative pour faire face à la demande croissante des produits céréaliers, Depuis le lancement de la céréaliculture sous centre pivot dans la wilaya d'Ouargla des grandes variations des niveaux de rendement ont été observé qui en général demeurent faibles pour une culture de céréales en intensif et loin des objectifs tracés et de la rentabilité économique, ces résultats ont conduit à une régression des surfaces emblavées et un désintéressement des agriculteurs à cette céréaliculture sous centre pivot.

Devant le problème de messicoles ou mauvaises herbes, l'inefficacité des méthodes (introduites et non adaptées aux conditions sahariennes), la cherté des intrants (semences, engrais, énergie, produits phytosanitaires, …etc.), les agriculteurs se sont orienté soit vers une autre spéculation, soit (pour la plus part d'entre eux) en abandonnant ces pivots.

Les graines constituent un moyen de conservation important, car elles sont souvent plus tolérantes aux conditions défavorables que la plante elle-même. Ceci est important dans les milieux extrêmes [1].

La persistance de graines dans le sol est une stratégie que les espèces peuvent utiliser afin d'être présentes dans une communauté végétale. Ces graines, stockées dans le sol, constituent la banque de graines qui se forme à partir des graines provenant des communautés végétales locales, voisines ou éloignées. Cette banque constitue une réserve qui va intervenir dans le mécanisme de régénération, seules les graines viables sont prises en compte [2].

Le terme d'une banque de graines du sol a été employé pour indiquer le réservoir viable de graines actuel dans un sol [3].

L'analyse du stock semencier des sols agricoles, reflet du passé cultural parcellaire, réalisée dans différentes conditions géographiques et agronomiques montre que ces sols renferment une quantité importante de semences viables [4] [5] [3]. Même dans les régions où le désherbage chimique et régulièrement pratiqué depuis de nombreuses années [6].

Dans les régions sahariennes, La banque de graines a été peu étudiée : Nous citons à titre d'exemple le travail de BOUKHATEM (1996), dans une étude menée sur le problème des adventices sous pivots à Ouargla ayant rapporté que la majorité du stock grainier des mauvaises herbes se localise dans les 20 premiers centimètres du profil cultural soit (98,11 %) [7].

Sachant que l'installation des cultures céréalières sous pivot s'est opérée essentiellement dans les zones de parcours qui se caractérisent par une flore spontanée typique (typiquement saharienne, adapté aux conditions de milieu) ; deux situations agro-écologiques se succèdent :

- Dans un premier temps l'installation des cultures s'est marquée par l'apparition d'une flore messicole étrangère « INTRODUITE » à la région. Et qui dans les différents travaux effectués dans la région [8] [9] ont montré sont importance aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

- Dans un second temps, l'abandon des pivots se caractérise par une flore différente appelée flore de succession.

La question principale serait donc « QUEL EST LE DEVENIR DE CES TERRES ? ». C'est dans cette problématique que notre étude s'intègre et a pour objectif l'étude de la banque de graines des périmètres céréaliers abandonnées. Ceci contribuera à ramener des éléments de réponses à cette problématique à savoir, donner les premières informations sur la possibilité de restaurer ces terres : soit vers leurs vocation d'origine (parcours) ou vers d'autres activités agricoles.

II - Matériel et méthode

- **Site d'étude**

Notre étude s'est déroulée dans la région d'Ouargla dans les périmètres agricoles de Hassi Ben Abdallah. La commune est annexée administrativement à la Daïra de Sidi Khouiled, qui se situe à 26 Km au Nord-est de chef lieu de wilaya d'Ouargla. Ces coordonnées géographiques sont les suivantes : Altitude : 157 m ; Latitude : 32°52' N et Longitude : 5°26' E. [10].

Le choix de cette zone est motivé par le faite que Hassi Ben Abdallah constituait auparavant une immense zone de parcours.

Notre échantillon concerne 03 pivots abandonnés (PAI : N°17, PAII : N°16 et PAIII : N°04) au niveau de la station d'E.R.I.A.D. de Hassi Ben Abdallah. Ces pivots se caractérisent par 03 catégories de durée d'abandon des pivots

(âge d'abandon) : 10 ans, 03 ans et 05 ans respectivement (Fig. 1).

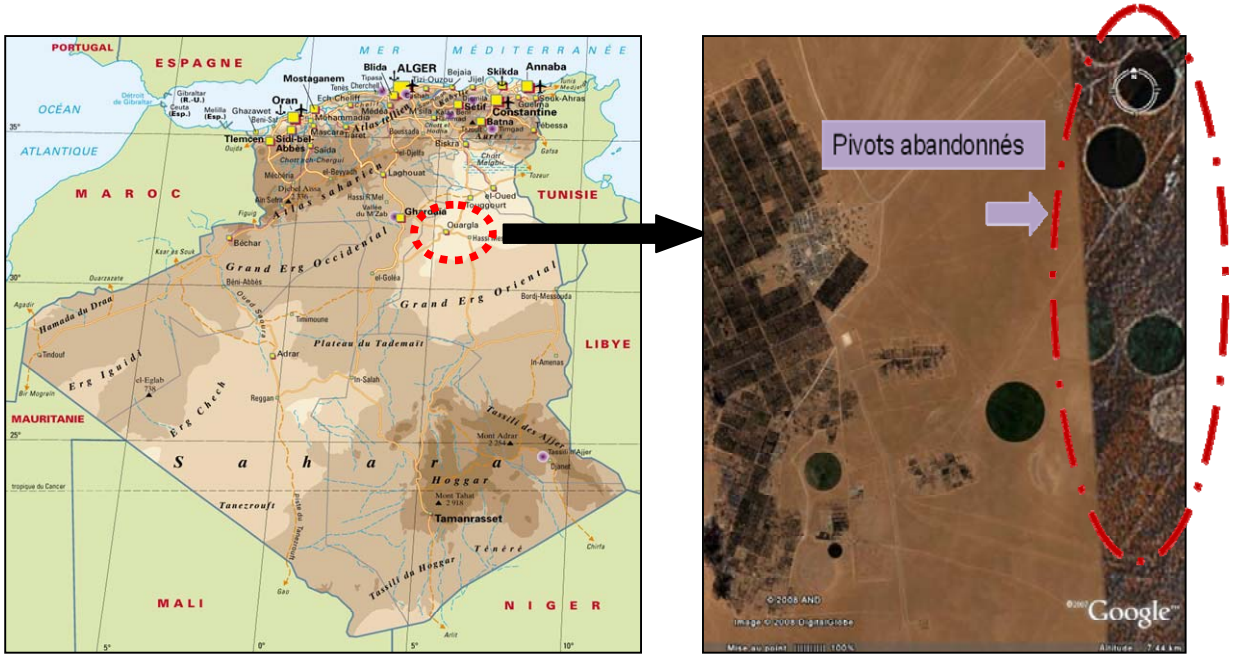

Fig.1. Situation de la région et des stations d'étude

1. Protocole d'estimation de la flore potentiel

Les échantillons du sol ont été prélevés le 12 novembre 2007 (avant la période pluviale).

Pour estimer la banque de diaspores dans le sol, LECK *et al.* (1989) préconise ***la technique indirecte*** : elle consiste à mettre en germination des échantillons de terre et de compter les plantules qui apparaissent, correspondant ainsi aux semences présentes dans les échantillons du sol [11].

L'échantillonnage a été effectué suivant 03 niveaux : la périphérie (p), le milieu (m) et le centre (c) en divisant chaque pivot en 04 sections sur une profondeur de 50cm, à raison d'un échantillon par 25cm d'épaisseur (Fig. 2).

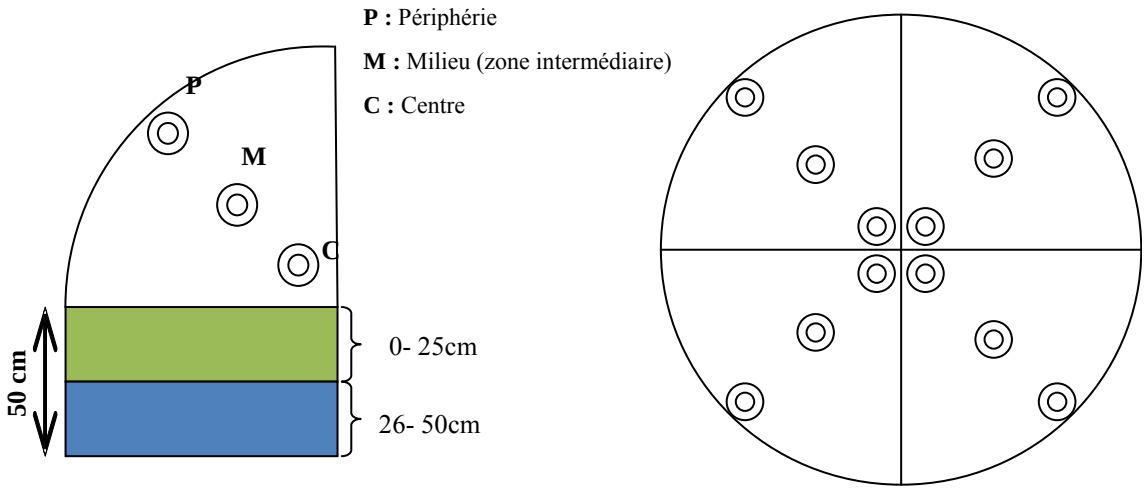

Fig.2. Méthode d'échantillonnage du sol

Avec la collaboration d'une chercheur du CNRS France (E. BUISSON), On a opté pour la méthode dite de flottaison qui consiste à mettre chaque échantillon (500 cm^3) en flottaison dans l'eau pendant 30 minutes, lavé puis passé sur un tamis de 200µm afin de libérer les graines des argiles présentes dans les échantillons du sol, avant d'être étalé dans des pots de plastique du gravier puis du terreau ont été déposé. On recouvre l'ensemble par une compresse médicale afin d'éviter l'effet vent et l'effet eau (pluie ou jet d'eau) [12].

Les pots ont été laissés dans une serre tunnel pendant 04 mois (du 10 décembre jusqu'au 10 avril) afin de favoriser un maximum de germination, tout en déplaçant plusieurs fois les pots pour assurer des conditions de germinations homogènes pour tous les échantillons. Un micro-labour a été effectué après trois mois, car cette action est connue pour accroître le nombre de germination [13].

Les plantules ont fait l'objet d'un comptage journalier, celles non identifiées ont été mis en pots remplis de terreau uniquement et placées dans la même serre pour l'identification (taxonomie).

Les relevés de température ont été enregistrés 03 fois par jour. En fonction de cette dernière, l'arrosage a été réalisé avec l'eau du forage de l'exploitation de l'I.T.A.S. afin de conserver le sol toujours humide (on a été obligé de passer à 2 arrosages par jour, voir plus).

III - Résultats et discussions

1. Espèces inventoriées dans la banque de graines du sol (flore potentielle)

La mise en culture des différents échantillons du sol prélevées au niveau des pivots abandonnés selon 03 catégories d'âge 03, 05 et 10 ans ont permet de recenser 10 espèces répartis sur 08 familles botaniques. La liste des espèces inventoriées est reportée dans le tableau 1 qui suit :

Le chiffre de 10 espèces est faible si on le compare à la richesse de la flore messicole recensée dans la région. A ce titre ACHOUR (2005) et GUEDIRI (2007) ont recensé respectivement 83 et 75 espèces, dans la même région d'étude (Hassi Ben Abdallah).

Tableau 1. Liste des espèces inventoriées au niveau de la banque de graines du sol

Classes	Familles	Espèces	Noms communs (vulgaires)
Monocotylédones	**Poaceae**	*Lolium multiflorum* **Lamarck**	Ray-grass d' Italie
		Pholiurus incurvus **(L.) Schinz & Thell.**	/
		Setaria verticillata **(L.) P. Beauv.**	/
Dicotylédones	**Amaranthaceae**	*Beta vulgaris* **L.**	Betterave sauvage
		Chenopodium murale **L.**	Chénopode des murs
	Asteraceae	*Launeae glomerata* **(Cass.) Hook**	/
	Caryophyllaceae	*Spergula fallax* **(Lowe) E.H.L. Krause**	/
	Fabaceae	*Melilotus indica* **(L.) Allioni**	Mélilot
	Polygonaceae	Polygonum argyrocoleum	/
	Primulaceae	Anagalys arvensis **L.**	Mouron rouge

2. Aspects qualitatifs de la flore potentielle

2. 1. Répartition des espèces par classe

Parmi les 10 espèces recensées au niveau de banque de graines du sol, la classe des

dicotylédones est la plus représentée avec 07 espèces (Fig. 3).

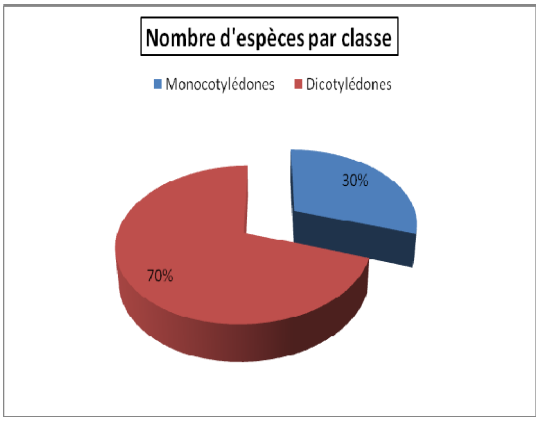

Fig.3. Répartition des espèces par classe

2. 2. Répartition des familles par classe

Ainsi que sur les 07 familles qui constituent la flore potentielle 06 familles appartiennent à la classe des dicotylédones (Fig. 4).

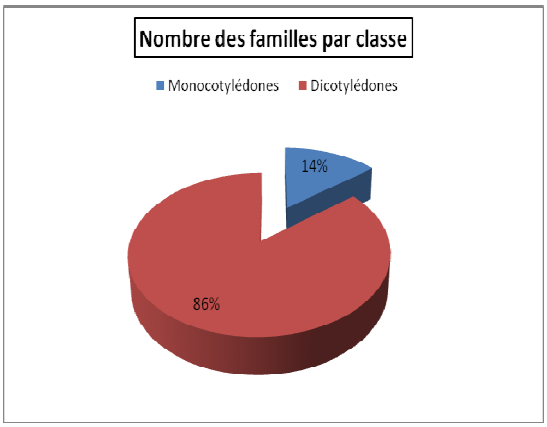

Fig.4. Répartition des familles par classe.

La prédominance de la classe des dicotylédones est confirmée au niveau de la flore réelle à travers des travaux réalisés au niveau de la même zone d'étude. Dans les pivots abandonnés les dicotylédones prédominent avec 09 familles [14].

2. 3.Répartition des espèces par type biologique

L'analyse de la banque de graines du sol en fonction des types biologiques a permis de recenser 02 groupes essentiellement les *thérophytes* (annuelles) avec 09 espèces et les *géophytes* (vivaces) avec une seule espèce (Fig.5).

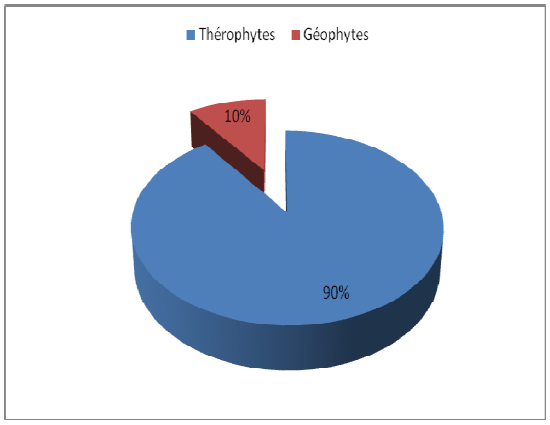

Fig.5. Répartition des espèces par type biologique

2. 4. Répartition des espèces par famille

Il faut noter que sur les 07 familles recensées 02 familles représentent la moitié des

espèces inventoriées qui sont respectivement : les Poaceae et les Amaranthaceae. Cependant, les 05 autres familles ne sont représentées que par une seule espèce (Fig. 6).

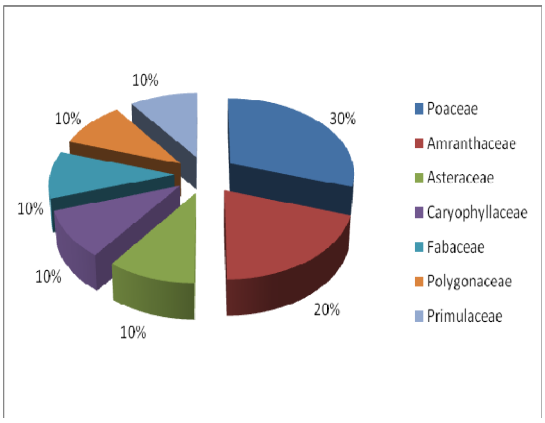

Fig.6. Répartition des espèces par famille

L'importance des *Poaceae* et des *Amaranthaceae* est directement liée à l'origine des échantillons du sol à savoir d'une parcelle ayant subit une activité agricole.

En effet les *Poaceae* et les *Amaranthaceae* sont des familles qui sont rencontrées dans les milieux agricoles et les milieux anthropisés (villes, villages…etc.) [15] [16] [17] [18] [19] [20].

2. 5. Répartition des familles par catégorie d'âge

Pour apprécier l'effet de la durée d'abandon des pivots, la figure 7 représente la répartition des familles.

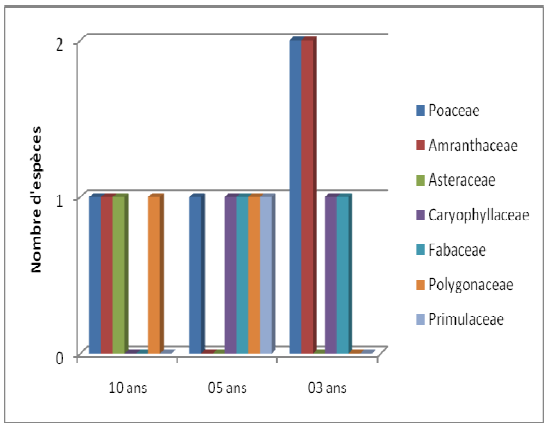

Fig.7. Répartition des familles en fonction de la durée d'abondance des pivots

Le pivot de la première catégorie d'âge (03 ans) présente 04 familles à savoir les *Amaranthaceae*, les *Poaceae*, les *Fabaceae* et les *Caryophyllaceae*. On remarque que les deux premières prédominent dans les pivots abandonnés.

Après 05 ans, En abandonnant des pivots d'autres familles apparaissent: les *Polygonaceae* et les *Primulaceae* en plus des *Poaceae*, *Caryophyllaceae* et des *Fabaceae* déjà existantes avec des taux moins important.

Pour la troisième catégorie d'âge (10 ans), les pivots montrent l'apparition des *Asteraceae* alors que les *Poaceae*, les *Amaranthaceae* et les *Polygonaceae* persistent.

Ceci s'explique par l'hypothèse que pour certaines espèces nécessitent une conservation dans le sol pendant plusieurs années pour pouvoir germer.

Par contre on rapporte que la flore potentielle (banque de graines) des sols cultivés après abandon est très variable d'une parcelle à une autre et pour la même parcelle d'un endroit à un autre. Cette variation est liée essentiellement à deux éléments essentiels : l'origine des matériaux biologiques (semence, sol, matière organique) et la banque de graine initiale (messicoles ou flores initiales) [21] [22].

2. 6. Répartition des espèces par catégorie d'âge

Comme il a été motionné dans la partie matériel et méthodes, le choix des stations d'étude repose sur l'âge d'abondan. Ainsi une étude comparée de ce paramètre a permis de détecter une différence entre les pivots.

Le nombre d'espèces inventoriées au niveau de la banque de graines du sol des pivots abandonnés varie d'un pivot à un autre (Fig. 8).

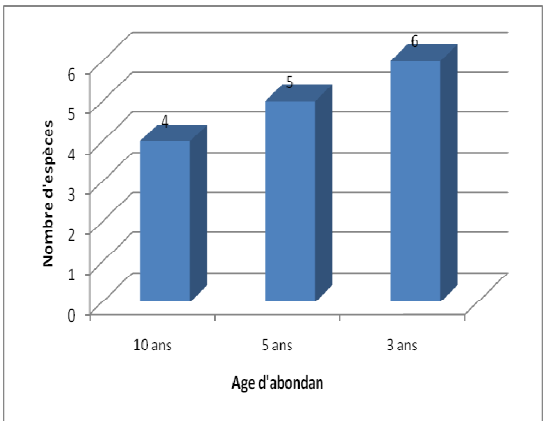

Fig.8.. Nombre d'espèces en fonction de la durée d'abondan des pivots

La lecture de la figure 8, montre que plus la durée d'abandon des pivots des pivots augmente plus le nombre d'espèces recensées dans la banque de graines du sol diminue.

En essayant d'appliquer un test de tendance sur les résultats obtenus on note qu'il existe une relation très significative entre le nombre d'espèce et l'âge d'abondan (Fig. 9).

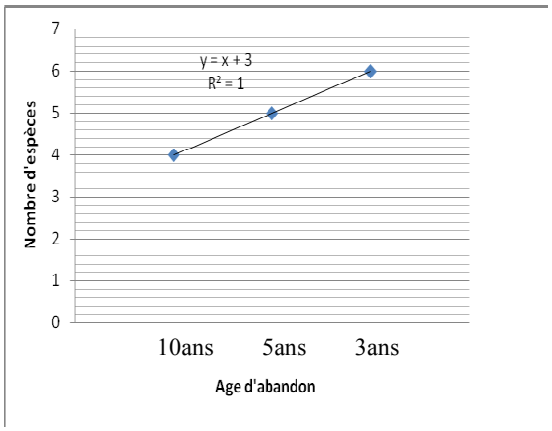

Fig.9. Courbe de tendance du nombre d'espèces en fonction de la durée d'abandon des pivots

L'abondan des parcelles après une activité agricole contribue à une réduction de la flore messicole et plus la durée d'abondan s'étale on assiste à une installation d'une flore plus

compétitive dans certains cas elle se limite à une ou très peu d'espèces.

L'activité agricole permet certes une augmentation de la diversité floristique mais l'abandon de ces parcelles entraine une réduction considérable de cette diversité [23] [24] [25] [26].

Ainsi pour mieux comprendre le phénomène, une analyse des résultats en fonction du type de flore permet de faire ressortir une certaine cinétique entre la durée d'abandon des pivots et l'évolution de la flore (spontanée ou introduite).

2. 7. Répartition des espèces par type de flore

Une analyse des espèces inventoriées au niveau de la banque de graines du sol basée sur le type de flore (spontanée ou introduite) montre que la flore introduite prédomine la flore spontanée (Fig. 10).

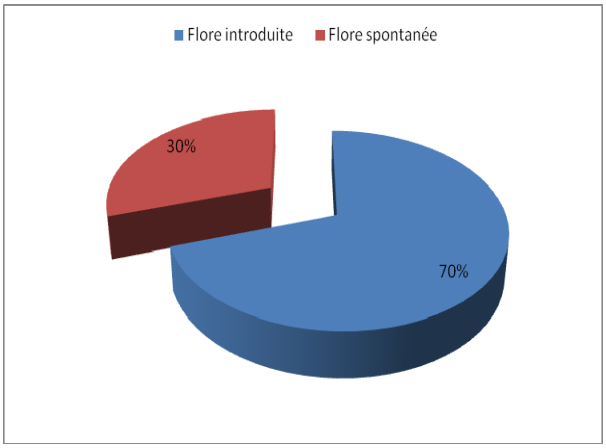

Fig.10. Répartition des espèces par type de flore

La lecture de la figure 10 montre que la flore introduite reste dominante comparée à la flore spontanée même après l'abandon des sols cultivés.

Nos résultats rejoignent la majorité des travaux réalisés dans la région [7] [27] [28] [8] [9].

2. 8. Répartition des espèces par type de flore et la durée d'abandon des pivots

La figure 11 montre que pour les pivots abandonnés on assiste à une recolonisation de la flore spontanée (qui reste faible mais à signalé) et une régression de la flore introduite.

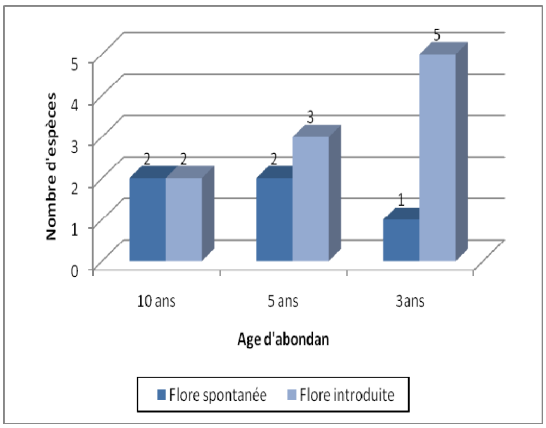

Fig.11. Nombre d'espèces en fonction du type de flore et de la durée d'abandon des pivots

En essayant d'appliquer un test de tendance sur les résultats obtenus.

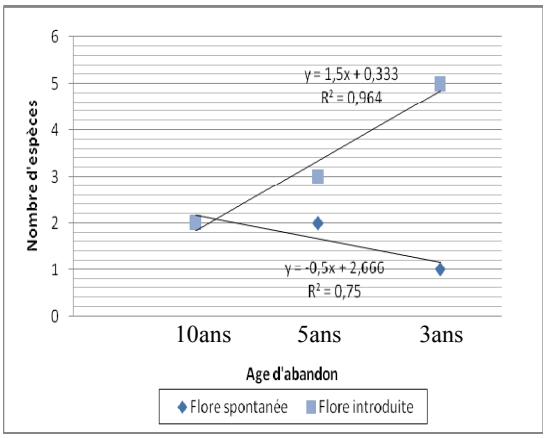

Fig.12. Courbe de tendance du nombre d'espèces en fonction du type de flore et la durée d'abandon des pivots

On note qu'il existe une relation très significative entre la réinstallation de la flore spontanée en pivots abandonnés et une régression de la flore introduite en s'étalant dans la durée d'abondan des pivots (Fig. 12).

L'abandon des perturbations conduit rapidement à une disparition des plantes les plus caractéristiques de milieux extrêmes au profit d'une flore banale et universelle [29] [30].

3. Aspects quantitatifs liée à la flore potentielle

3. 1. Densité des espèces inventoriés au niveau de la banque de graines du sol

Le suivie de la germination de la banque de graines pour l'ensemble des pivots nous a permis de dresser le graphe suivant (Fig. 13).

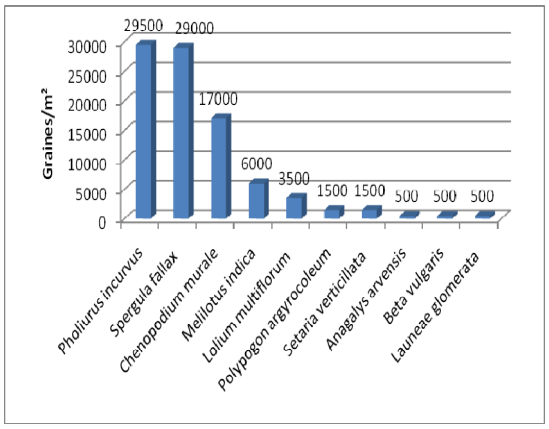

Fig.13. Densité des espèces au niveau de la banque de graines du sol

L'espèce qui a la densité la plus importante est *Pholiorus incurvus*, on peut classer les autres espèces en trois grands groupes :

- Groupe 1 : Les espèces à forte densité *Spergula fallax, Chenopodium murale, Melilotus indica* et *Lolium multiflorum*.
- Groupe 2 : D'autres ont une densité moyennement faible de 1500 graines/m² : *Setaria verticillata, Polygonum monspeliensis ;*
- Groupe 3 : Celles qui se trouve en très faible densité de 500 graines/m² tel que : *Anagalys arvensis, Beta vulgaris,* et *Launeae glomerata.*

Plusieurs facteurs liées à l'espèce même intervient pour déterminée la variation de densité en fonction de la durée d'abandon des pivots, par exemple son type biologique, la quantité des graines qu'elle produit…etc.

IV - Discussion générale

La banque de graines comprend les graines se trouvant dans le profil du sol résultant des populations existantes sur place en plus d'autres immigrantes des espaces proches. La gestion de la banque de graines est l'une des applications de la lutte préventive contre les mauvaises herbes [31].

L'étude de la banque de graines d'un sol suppose la connaissance historique de la flore, à savoir les différentes successions végétales qui se sont manifestées. Car la banque de graines se compose de deux type de graines : les permanentes ou persistantes (celle qui sont très recherchées dans l'écologie de la restauration) et les provisoires (permettent de retracer l'histoire de la parcelle).

L'étude de la banque de graines des sols céréaliers sous centre pivots abandonnées dans la région d'Ouargla a permis de recenser 10 espèces. Ce nombre reste faible par rapport à la richesse de la flore messicole inventoriée dans des travaux réalisés au niveau de la même région d'étude [8] [27] [28] [9] [14].

La répartition des espèces en fonction des classes montre l'importance des dicotylédones pour l'ensemble des pivots. Alors qu'on rapporte que le taux de levée au champ a tendance à être plus élevé chez les graminées que chez les dicotylédones [32].

L'analyse des résultats en fonction du type biologique montre la prédominance des *thérophytes*. Cette « Thérophytisation » (prédominance des thérophytes) est une caractérisation des zones arides et exprime une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques [33] [34].

Puisque les *Thérophytes*, plantes dont le mode de persistance exclusif est la graine, sont particulièrement adaptées aux milieux très instables dont font partie les sols régulièrement retournés et donc les terres agricoles. Ces espèces ont une stratégie de reproduction de courte durée de vie, elles réalisent un effort de reproduction très élevé. Les graines produites le sont en général en nombre très important, ceci permettant notamment une rapide et large expression de l'information génétique et donc une faculté de réponse accrue aux modifications du milieu [35].

Le travail du sol a une action beaucoup plus nuancée sur les types biologiques adaptés aux perturbations comme les vivaces à fort pouvoir de multiplication végétative (*géophytes*) ou surtout les plantes annuelles (*thérophytes*) [36].

Sept familles botaniques ont été rencontrées dans les pivots abandonnés. Les deux familles qui prédominent sont les *Poaceae* et les *Amaranthaceae*. Puisque ces deux familles ont un grand pouvoir allélopathique souvent les espèces appartenant à ces dernières sont des plantes fortement anthropisés [37].

Après trois ans d'abandon, on a rencontré les mêmes familles : les *Poaceae*, *Amaranthaceae*, les *Fabaceae* et les *Caryophyllaceae*. Après 05 ans d'abandon on assiste à disparition des *Poaceae* et l'apparition de nouvelles familles : les *Polygonaceae* et *Primulaceae*. Après 10 ans d'abandon d'autres familles apparaissent tel que les *Asteraceae*.

La durée d'abandon des pivots à permet à d'autre familles de s'installer. On rapporte que la flore de succession des champs cultivés après

abandon se traduit généralement par des résultats inattendues ceci s'explique par la banque de graines, mais plus aussi par les métabolites accumulées dans le sol et le mode dont été produit les graines (conditions agro- techniques) : de ce fait on peut trouvé une flore spontanée qui est fortement concurrente ou tous simplement une flore introduite : On parle souvent d'une banalisation de la flore (aucun indication écologique) [38].

La succession des champs après abandon est toujours dominé par les *Poaceae* et *Amaranthaceae* dans le cas où il ya du pâturage on pu avoir une diversité plus importante : *Brassicaceae*, *Fabaceae* et *Asteraceae* [39].

La banque de graines des pivots abandonnés présente plusieurs d'espèces ceci s'explique probablement par le phénomène d'allélopathie : la disparition des molécules allélopatiques cumulées durant l'activité agricole (mise en culture) permettant ainsi la germination des espèces restées en stock.

En effet, les *Poaceae* (cultivées ou spontanées) ont des effets très appréciable sur l'inhibition et l'incitation de la germination des autres familles [40].

La durée d'abandon des pivots à une relation directe avec le nombre d'espèces, ces dernières sont plus importantes dû au fait que plusieurs plantes nécessitent une dormance importante, tout en nécessitant plusieurs imbibitions et dessiccations pour pouvoir germer. C'est le cas de certaines Poaceae dans leur milieu naturel [41].

Selon ADKINS et *al.*, (2002), dans un milieu perturbé (agro-système) le nombre de facteurs régissant la germination du stock grainier est tellement important qu'il est pratiquement impossible de mettre en évidence le facteur principal qui provoque ou qui lève la dormance.

En essayant de classer la flore rencontrée en flore introduite et flore spontanée, il ressort que la flore introduite est toujours dominante dans les pivots abandonnés par rapport à la flore spontanée. Ceci s'explique par la fertilisation minérale et organique qui favorise la flore introduite par rapport à la flore spontanée [42].

L'effet de dispersion de la semence (pluie de semence) contribue aussi à la diversité de la flore. Dans les zones ventées on assiste à un appauvrissement de la banque de semence par le transport [43].

Dans les pivots abandonnés, la flore introduite régresse en fonction de la durée d'abandon des pivots alors qu'on assiste à une recolonisation de ces pivots par flore spontanée. ALIOTTA et *al.*, (2006) signalent le faible pouvoir germinatif des plantes spontanées dans le milieu agricole avec la possibilité de passage d'une plante spontanée vers un état invasif. C'est la flore introduite qui prenne place parce que ce sont les espèces introduites qui résiste mieux à la salinité (accumulation des sels en surface) par rapport à la flore spontanée dont certains les graines sont très sensible à la salinité surtout complexe (mortalité des graines) [44].

JAUZEIN (2001), ajoute qu'il y aura un appauvrissement de la flore spontanée et un enrichissement en espèces allochtones. L'image la plus forte qui ressort de ce bilan reste Une perte profonde qui touche non seulement la composition floristique des communautés, mais aussi la variabilité génétique des populations. Cette banalisation risque de gagner toute la planète.

La densité est une caractéristique définitif dans la banque de graines du sol elle varie en fonction des espèces. Cette variabilité dépond de plusieurs caractéristiques propres à l'espèce: Le nombre des graines produites par chaque espèce, la viabilité des graines …etc.

V - Conclusion

La mise en valeur des terres au niveau des régions sahariennes a permis de mettre en place, en dehors de la palmerais des systèmes de production céréalière intensif à irrigation assurée par les centres-pivots, au niveau de la région d'Ouargla. Les résultats encourageants au début de la mise en valeur se sont rapidement dégradés provoquant ainsi la réduction importante des superficies emblavées en céréales.

A partir de notre étude concernant la banque de graines du sol dans les pivots abandonnés dans la région d'Ouargla, il ressort que :

La densité et la composition de la banque de graines du sol sont très hétérogènes dans un même secteur, sont étroitement liées aux antécédents de culture de champ et sont également influencées par les pratiques en matière de travail du sol, l'humidité du sol et le type de sol.

Dans les pivots abandonnés, la banque de graines a été estimée à 10 espèces végétales avec une dominance de la famille des *Poaceae* et des *Amaranthaceae*. Ces familles dominantes contiennent des espèces synoptiques liées à l'activité humaine.

La classe dominante est celle des dicotylédones avec 07 espèces. Et le type biologique fréquent est celui des *thérophytes*.

La famille dominante est celle des *Poaceae* avec 03 espèces et l'espèce la plus dominante est *Lolium multiflorum*.

La flore introduite a envahit les deux types de pivots abandonnés mais avec l'avancement de la durée d'abandon des pivots elle régresse et on assiste à une recolonisation en flore spontanée, plusieurs familles ont réapparue tel que les *Asteraceae*.

Ce travail vise à mettre en évidence les techniques d'estimation et les périodes d'échantillonnage. Au final, en ce qui concerne les pivots abandonnés, il en ressort qu'il est nécessaire d'effectuer des répétitions en utilisant comme témoin des zones naturelles (non-anthropisées) afin de mettre en évidence les différences probables des banques de graines d'un milieu vierge à un milieu perturbé.

VI - Références

[1] E.R. Chang, R. Jefferies, J. Carleton, *Relationship between vegetation and soil seed banks in an arctic coastal march*, Journal of Ecology, vol. 89, (2001) 367-384.

[2] C. Zabinski, T. Wojtowicz, D. Cole, *The effects of recreation disturbance on subalpine seed banks in the Rocky Mountains of Montan*a, vol. 78, (2000) 577-582.

[3] H.A. Roberts, *Seed banks in the soil. Advances in applied biology*, Cambridge Academic press, vol. 6, (1981) 1-55.

[4] Z. Kropac, *Estimation of weed seeds in arable soil*, Pedobiologia, vol. 6, (1966) 105-128.

[5] H.A. Jensen, *Content of buried seeds in arable soil in Denmark and its relation to the weed population*, vol. 27, (1969) 1-56.

[6] H.A. Roberts, R. J. Chancellor, *Seed banks of some arable soils in the English midlands,* Weed Res, vol. 26, (1986) 251-257.

[7] M. BOUKHATEM, La céréaliculture sous pivot : les mauvaises herbes en question cas de la région d'Ouargla, Mémoire Ingénieur d'Etat Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla 1996

[8] L. ACHOUR, Contribution à la caractérisation de la flore adventice dans un périmètre agricole. Cas de Hassi Ben Abdallah, Ouargla, Mémoire Ingénieur d'Etat Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla 2005

[9] K. GUEDIRI, Biodiversité des messicoles dans la région d'Ouargla : inventaire et caractérisation, Mémoire Ingénieur d'Etat Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla. 2007

[10] M. Rouvilois- Brigol, Le pays d'Ouargla (Sahara Algérien), Université de SORBONNE, Paris, 1975

[11] M.A. Leck, V.T. Parker, R.L. Simpson, Ecology of soil seed banks. Academic Press, San Diego, 1989

[12] E. Buisson, T. Dutoit, C. Rolendo, *Composition et structure de la végétation aux bordures entre friches post-culturales et végétation steppique dans la plaine de Crau (Bouches-du-Rhone),* Ecologia mediterranea, vol. 30, (2004) 76p.

[13] K. Thompson, J.P. Grime, *The soil seed bank of North West Europe: methodology, densit and longevity.* Cambridge University Press, 1979

[14] S. LEBBA, Contribution à l'étude de la caractérisation des Messicoles de la région d'Ouargla: Cas des pivots abandonnés à Hassi Ben Abdallah. Mémoire Ingénieur d'Etat Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2007.

[15] A. Wezel**,** *Weed vegetation and land use of upland maize fields in north-west Vietnam*, Geologie Journal, vol.50 (2000) 349–357.

[16] P. Pysek, K. Prach, *Research into plant invasions in a crossroads region: history and focus. Biological Invasions*, vol. 5, (2003) 337-348.

[17] V.P. Vera, V.S. Myroslav, L.M. Sergei, *Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine,* National Academy of

Sciences of Ukraine, Euphytica, vol. 148, (2006) 17-33.

[18] J.C. Stevens, D.J. Merritt, G.R. Flematti, E.L. Ghisalberti , K.W. Dixo, *Seed germination of agricultural weeds is promoted by the butenolide 3-methyl-2H-furo[2,3-c]pyran-2- one under laboratory and field conditions,* Plant Soil, vol. 298, (2007) 113-124.

[19] L. Kooist, *Vegetation history and agriculture in the cover-sand area west of Breda (province of Nord-Brabant, The Netherlands),* Veget. Hist. Archaeobot, vol. 17, (2008)113-125.

[20] R.S. Shemdoe, F.M. Mbago, I.S. Kikula, P.L. Van Damme, *Weed species diversity on arable land of the dryland areas of central Tanzania: impacts of continuous application of traditional tillage practices*, Springer Science, Geologie Journal, vol. 71, (2008) 107-115.

[21] M. Nemoto, T. Ohkuro, B. Xu, *The role of weed invasion in controlling sand dune reactivation in abandoned fields in semi-arid Inner Mongolia, China*, Ecological Research, vol. 12, (1997) 325-336.

[22] J.H. Li, X.W. Fang, J.J. Jia, G. Wang, *Effect of legume species introduction to early abandoned field on vegetation development*, Plant Ecology, vol. 191, (2007) 1-9.

[23] A.L. Brandon, D.J. Gibson, B.A. Middleton, *Mechanisms for dominance in an early successional old field by the invasive non-native Lespedeza cuneata*, Biological Invasions, vol. 6, (2004) 483-493.

[24] J. Lu, H. Wang, W. Wang, C. Yin, *Vegetation and soil properties in restored wetlands near Lake Taihu, China*, Hydrobiologia, vol. 581, (2007)151–159.

[25] K.M. Raatikainen, R.K. Heikkinen , J. Pykala, *Impacts of local and regional factors on vegetation of boreal semi-natural grasslands*, Plant Ecology, vol. 189, (2007)155–173.

[26] K. Benjamin, A. Bouchard, G. Domon, *Managing Abandoned Farmland: The Need to Link Biological and Sociological Aspects*, Environmental Management, vol. 42, (2008) 603-619.

[27] K. MAAMRI, Contribution à la caractérisation floristique d'une zone céréalière sous pivot : cas de la ferme d'E.R.I.A.D (Hassi Ben Abdallah), Mémoire Ingénieur d'Etat Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2005

[28] A. TOUATI, H. TRABELSI, Cinétique des plantes spontanées après l'abandon d'un pivot : cas de la ferme d'E.R.I.A.D. Hassi Ben Abdallah, Ouargla, Mémoire Ingénieur d'Etat Agronomie Saharienne, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2005

[29] H.A. Roberts, *The changing population of viable weed seeds in arable soil*. Weed Research, vol. 8, (1968) 253-256.

[30] C.B. Baniya; T. Solhoy, R.O. Vetaas, *Temporal changes in species diversity and composition in abandoned fields in a trans-Himalayan landscape, Nepal. Springer Science+Business Media*, Plant Ecology,(2008)

[31] R.S. Gallagher, E.C.M. Fernandes, E.L. Mecallie, *Weed management through short-term improved fallows in tropical agroecosystems*, Kliver Academic Publishers, Agroforestry systems, vol. 47, (1999) 197-221.

[32] G. Barralis, F. Dessaint, R. Chadoeuf, *Relation flore potentielle-flore réelle de sols agricoles de Côte-d'Or*, Agronomie, vol. 16, (1996) 453-463.

[33] Ph. Daget, *Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). Recherche d'écologie théorique, les stratégies adaptatives*, Paris, (1980) 89-114.

[34] P. Ozenda, Flore et végétation du Sahara. 1ière édition, Edition C.N.R.S., Paris. 1983

[35] F. Olivereau, *Les plantes messicoles des plaines française*, Courrier de l'environnement de l'I.N.R.A., vol. 28, (1996) 5-18.

[36] P. Jauzein, *L'appauvrissement floristique des champs cultivés*, I.N.R.A., vol. 21, (2001) 65-78.

[37] G. Aliotta, G. Cafiero, A.M. Otero, *Weed germination, seedling growth and their lesson for allelopathy in agriculture*. In M.J. Reigosa, N. Pedrol, L. Gonzalez, Allelopathy: Aphysiological process with

ecological implication, vol. 2, (2006) 285-297.

[38] R. Ejrnaes, J. Liira, R.S. Poulsen, B. Nygaard, *When has an abandoned field become à semi-natural Grassland or heathland*, Environmental management, vol. 42 (2008) 707-716.

[39] S.E. BLATT, A. CROWDER, R. HARMSEN, *Secondary succession in two south-eastern Ontario old field*, Plant ecology, vol. 177, (2005) 25-41.

[40] L.G. Perry, T.L. Weir, B. Prithiviraj, M.W. Paschke, J.M. Vivanco, *Root exudation an rhizosphère biology : multiple fonctions of a plant secondry metabolite*, Plant Cell. Monogr, (2006) 403-420.

[41] S.W. Adkins, S.M. Bellairs, D.S. Loch, *Seeds dormancy mechanisms in warm season grass species*, Euphytica, vol. 126, (2002) 13-20.

[42] W. Feng, G. Pan, R. Qiang, R. Li, J. Wei, *Influence of long term different fertilization on soil weed seed bank diversity of a paddy soil under rice/rape rotation*, Front. Boil, China, vol. 3, (2008) 320-327.

[43] W. Geertsma, J.T.C.M. Spraugers, Plant distribution patterns related to species characteristics and spatial and temporal habitat heterogeneity in a network of ditch banks, Plant ecology, vol. 162, (2002) 91-108.

[44] M.A. Khan, B. Gul, : Halophyte seed germination. In M.A. Khan, D.J. Weber, : Ecolophysiology of high salinité tolerat plant. Ed. Université Karachi, Pakistan, (2008) 11-30.