

CARACTERISATION BIO-ECOLOGIQUE DE LA FLORE DE SUCCESSION DES PERIMETRES CEREALIER ABANDONNES DANS LA REGION DE HASSI BEN ABDALLAH- OUARGLA (SAHARA, ALGERIE)

BENBRAHIM Keltoum^{*}, EDDOUD Amar, SAGGOU Hayet, CHENOUF Rokia
Laboratoire de Bio-ressources Sahariennes: Préservation et Valorisation,
Département des sciences agronomiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,
Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000 Ouargla, Algérie
E-mail: bbr.sameh@yahoo.fr

(Received 30 September 2020– Accepted 31 December 2020)

Résumé.- La présente étude synchronique de la flore de succession a été réalisée sur les périmètres céréaliers abandonnés dans la région de Ouargla (Sahara, Algérie). Les stations retenues sont réparties sur quatre classes d'âge d'abandon. Les résultats obtenus indiquent l'identification de 68 espèces réparties sur 20 familles botaniques avec la dominance des Poaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae et des Amaranthaceae et 59 genres avec la contribution remarquable des genres *Launaea*, *Bromus*. Concernant la contribution des types biologiques, 08 groupes sont déterminés avec la dominance des Thérophytes. L'analyse de la flore de succession selon les différentes catégories d'âge d'abandon montre une répartition hétérogène des espèces végétales recensées. La présence des Poaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae et des Amaranthaceae, est remarquable pour la totalité des catégories d'âge d'abandon avec une forte dominance des Thérophytes. Les espèces d'origines saharo-arabiques, méditerranéennes et celles endémiques d'Afrique du nord sont les plus représentées à travers les différentes catégories d'âge d'abandon. L'analyse de la flore de succession, a permis de caractériser les stades de la succession après abandon des périmètres céréaliers au niveau de la région de Ouargla (Sahara, Algérie).

Mots-clés: Pivot, flore, succession, anthropisation, Ouargla.

BIO-ECOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE FLORA OF SUCCESSION OF THE ABANDONED CEREAL AREAS IN THE REGION OF HASSI BENABDALLAH- OUARGLA (SAHARA, ALGERIA)

Abstract.- The present synchronic study of the flora of succession was carried out in the abandoned cereal perimeters in the region of Ouargla (Sahara, Algeria). The stations selected are spread over four dropout age groups. The results obtained indicate the identification of 68 species distributed over 20 botanical families with the dominance of Poaceae, Asteraceae, Brassicaceae and Amaranthaceae and 59 genera with the remarkable contribution of the genera *Launaea*, *Bromus*. Regarding the contribution of biological types, 08 groups are determined with the dominance of Therophytes. The analysis of the flora of succession according to the different categories of abandonment age shows a heterogeneous distribution of the plant species identified. The presence of Poaceae, Asteraceae, Brassicaceae and Amaranthaceae is remarkable for all of the abandonment age categories with a strong dominance of Therophytes. Species of Saharo-Arabian, Mediterranean origin and those endemic to North Africa are the most represented across the different age categories of abandonment. The analysis of the succession flora made it possible to characterize the stages of succession after abandonment of the cereal areas in the Ouargla region.

Key words: Pivot, succession, flora, anthropogenic action, Ouargla.

Introduction

L'abandon de l'activité agricole dans des périmètres céréaliers dans la région de Ouargla est dû à plusieurs facteurs qui ont influencé négativement le développement de cette spéculation, à savoir: des problèmes d'ordre technique à travers l'absence de main d'œuvre qualifiée dans les exploitations et la négligence des normes et des techniques culturales correctes, le manque de facteurs et de moyens de production de bonne qualité et adaptés aux conditions climatiques locales [1]. Le problème de la qualité de l'eau d'irrigation qui provoque le bouchage des buses de pivot, la localisation des périmètres de la mise en valeur par rapport aux agglomérations et l'augmentation des prix de matériels des engrais et produits phytosanitaires ont constitué autant d'entraves pour la réussite de cette grande entreprise [2].

L'infestation de ces périmètres de mise en valeur par les mauvaises herbes a aussi aggravé la situation de la céréaliculture dans la région de Ouargla [3-4]. Les plantes classées comme des mauvaises herbes présentent, vis-à-vis des plantes cultivées, une concurrence pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière; leurs semences contaminent la récolte et réduisent sa valeur [5-6].

Devant les problèmes persistants; les périmètres céréaliers, s'ils n'ont pas connu une reconversion vers d'autres systèmes de culture, ils ont été laissés à l'abandon après une perturbation sur plusieurs années de ces écosystèmes très fragiles. Il est à souligner que ces milieux étaient plus récemment des aires de parcours caractérisées par un couvert végétal très diversifié constitué d'espèces végétales adaptées aux conditions climatiques sahariennes [3,4].

BENGIRINAMA *et al.* (2013), indique que les périmètres agricoles abandonnés constituent des milieux largement perturbés selon l'intensité des facteurs perturbateurs [7]. Les travaux de CASTELLANOS *et al.* (2005) signalent que l'activité agricole dans les régions sahariennes et à travers la stratégie de l'état visant l'extension des périmètres agricoles dans ces régions, a joué un rôle crucial dans la perturbation des écosystèmes sahariens et influe négativement sur la biodiversité dans ces milieux [8].

La succession végétale est l'un des aspects les plus importants de l'écologie végétale, cela permet la caractérisation d'un couvert végétal après une perturbation du milieu [7]. Selon ZHANG (2005), la succession secondaire se produit sur des substrats qui étaient auparavant occupés par d'autres plantes, où la régénération naturelle de la végétation sur les terres agricoles abandonnées est un exemple d'une succession secondaire [9].

L'étude la flore de succession a des intérêts écologiques, et agronomiques car elle permet d'étudier la possibilité de récupération des périmètres agricoles [10,11]. L'étude de la flore des zones de pâturage; la possibilité de régénération du couvert végétal dans les milieux perturbés; l'étude la durabilité de l'agriculture et de l'impact des changements climatiques sur la dynamique de la végétation [12].

Beaucoup de travaux à travers le monde sur la flore de succession secondaire, se sont intéressés majoritairement à la flore de succession des forêts après perturbation [14-17].

En Algérie, les travaux menés sur l'étude de la succession ont été réalisés beaucoup plus dans les régions humides et steppiques [18]. Dans les régions sahariennes, le présent travail s'intéresse par l'étude de la flore de succession des périmètres céréaliers abandonnés. Il se propose de caractériser la flore qui apparaît après la perturbation de ces milieux mis en culture. Il s'agit de l'étude de la flore de succession.

1.- Matériel et méthodes

La région de Ouargla est située au Sud-est du pays dans la partie Nord-est du Sahara (31° 07' à 31° 57' N.; 5° 19' à 6° 33' E.).

1.1.- Stations d'étude

Le travail a été réalisé dans la région de Hassi Ben Abdallah, 30km du chef lieu de la wilaya de Ouargla, dans des périmètres céréaliers, sur des pivots abandonnés d'environ 30 ha de superficie. Les pivots sont choisis selon l'âge d'abandon de l'activité agricole. Les âges d'abandons de l'ensemble des pivots retenus pour l'étude, varient entre 5 et 17 ans (tab. I).

Tableau I.- Différentes catégories d'âge d'abandon des stations

Catégories	Age d'abandon pivot
Catégorie 01 (CAT. 01)	A.A.P < 5ans
Catégorie 02 (CAT. 02)	A.A.P = 5ans et < 10 ans
Catégorie 03 (CAT. 03)	A.A.P = 10ans et < 15 ans
Catégorie 04 (CAT. 04)	A.A.P = 15ans et plus

1.2.-Echantillonnage

Pour l'étude, il est opté pour l'échantillonnage subjectif, consiste à choisir comme échantillons des zones qui paraissent homogènes et représentatives. Il s'agit d'une méthode de reconnaissance qualitative [28].

1.3- Flore de succession

Il est effectué une analyse systématique de la flore de succession, étude de la contribution des types biologiques et le chorotype. Les données obtenues à travers les différents relevés floristiques selon l'âge d'abandon des stations font l'objectif d'une analyse statistique, à travers une analyse de la variance (ANOVA).

2.- Résultats

Les 1260 relevés floristiques réalisés dans les périmètres céréaliers abandonnés ont permis de recenser 68 espèces végétales. La répartition selon les classes et les familles est consignée dans le tableau II.

Tableau II.- Espèces végétales inventoriées dans les périmètres abandonnés

Classes	Familles	Genres	Espèces
Monocotylédones	Liliaceae	<i>Androcymbium</i>	<i>Androcymbium punctatum</i>
	Poaceae	<i>Avena</i>	<i>Avena sativa</i>
		<i>Bromus</i>	<i>Bromus madritensis</i>
			<i>Bromus rigidus</i>
			<i>Bromus rubens</i>
<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>		

		<i>Danthonia</i>	<i>Danthonia forskalii</i>
		<i>Hordeum</i>	<i>Hordeum murinum</i>
		<i>Lolium</i>	<i>Lolium multiflorum</i>
		<i>Pholiurus</i>	<i>Pholiurus incurvus</i>
		<i>Polypogon</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>
		<i>Schismus</i>	<i>Schismus barbatus</i>
		<i>Setaria</i>	<i>Setaria verticillata</i>
		<i>Stipagrostis</i>	<i>Stipagrostis plumosa</i> <i>Stipagrostis acutiflora</i>
Dicotylédones	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>
		<i>Atriplex</i>	<i>Atriplex dimorphostegia</i>
		<i>Beta</i>	<i>Beta vulgaris</i>
		<i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium murale</i>
		<i>Cornulaca</i>	<i>Cornulaca monacantha</i>
		<i>Halogeton</i>	<i>Halogeton alopecuroides</i>
	Asteraceae	<i>Anacyclus</i>	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i>
		<i>Atractylis</i>	<i>Atractylis delicatula</i>
		<i>Conyza</i>	<i>Conyza canadensis</i>
		<i>Cotula</i>	<i>Cotula cinerea</i>
		<i>Ifloga</i>	<i>Ifloga spicata</i>
		<i>Launaea</i>	<i>Launaea glomerata</i>
			<i>Launaea nudicaulis</i>
			<i>Launaea resedifolia</i>
		<i>Matricaria</i>	<i>Matricaria pubescens</i>
		<i>Senecio</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
		<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
	Boraginaceae	<i>Echium</i>	<i>Echium humile</i>
			<i>Echium pycnanthum</i>
		<i>Megastoma</i>	<i>Megastoma pusillum</i>
		<i>Moltkiopsis</i>	<i>Moltkiopsis ciliata</i>
	Brassicaceae	<i>Ammosperma</i>	<i>Ammosperma cinereum</i>
		<i>Lobularia</i>	<i>Lobularia libyca</i>
		<i>Malcolmia</i>	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>
		<i>Oudneya</i>	<i>Oudneya africana</i>
		<i>Savignya</i>	<i>Savignya longistyla</i>
		<i>Sisymbrium</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
	<i>Sisymbrium reboudianum</i>		
	Caryophyllaceae	<i>Paronychia</i>	<i>Paronychia arabica</i>
		<i>Polycarpaea</i>	<i>Polycarpaea prostrata</i>
		<i>Spergularia</i>	<i>Spergularia salina</i>
	Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum lippii</i>
	Cucurbitaceae	<i>Colocynthis</i>	<i>Colocynthis vulgaris</i>
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia chamaesyce</i>
	Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus crenatus</i>
			<i>Astragalus gyzensis</i>
		<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus indicus</i>
	Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>Erodium glaucophyllum</i>
		<i>Monsonia</i>	<i>Monsonia heliotropioides</i>

	Malvaceae	<i>Lavatera</i>	<i>Lavatera cretica</i>
	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago ciliata</i>
	Polygonaceae	<i>Emex</i>	<i>Emex spinosa</i>
		<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
	Rhamnaceae	<i>Ziziphus</i>	<i>Ziziphus lotus</i>
	Resedaceae	<i>Randonia</i>	<i>Randonia africana</i>
		<i>Reseda</i>	<i>Reseda decursiva</i>
			<i>Reseda arabica</i>
	Rosaceae	<i>Neurada</i>	<i>Neurada procumbens</i>
	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix aphylla</i>
			<i>Tamarix gallica</i>
	Zygophyllaceae	<i>Fagonia</i>	<i>Fagonia glutinosa</i>
		<i>Peganum</i>	<i>Peganum harmala</i>
		<i>Zygophyllum</i>	<i>Zygophyllum album</i>

Les familles les plus représentées sont les Poaceae (14 espèces), les Asteraceae (11 espèces), les Brassicaceae (07 espèces), les Amaranthaceae (06 espèces) et les Boraginaceae (04 espèces) soit des taux de contribution de l'ordre de 20.54%; 16.17%; 10.29%; 8.82% et 5.88% respectivement par rapport à la flore totale rencontrée (fig. 1).

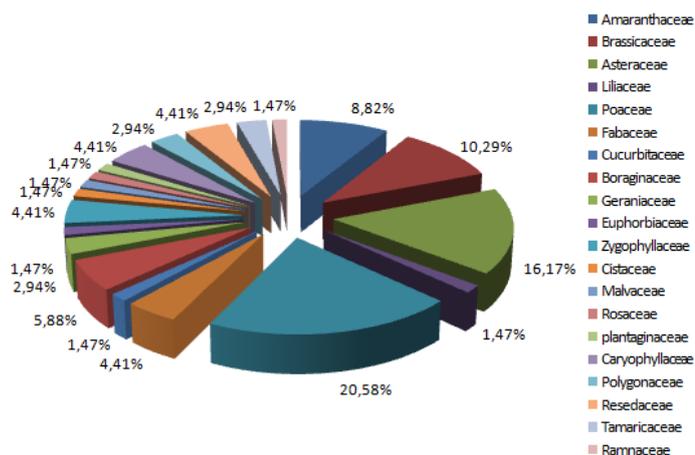


Figure 1.- Répartition des espèces végétales inventoriées selon les familles.

L'analyse de la flore recensée en fonction des types biologiques dans ces périmètres abandonnés montre la présence de 08 types biologiques dont 05 sont uniques ou strictes et 03 mixtes.

Les espèces végétales rencontrées sont réparties en deux groupes de types biologiques: le premier groupe comprend les espèces végétales présentant un type biologique strict et le deuxième groupe contient les espèces végétales qui présentent un type biologique mixte. Il s'agit d'espèces qui présentent des adaptations selon les conditions climatiques.

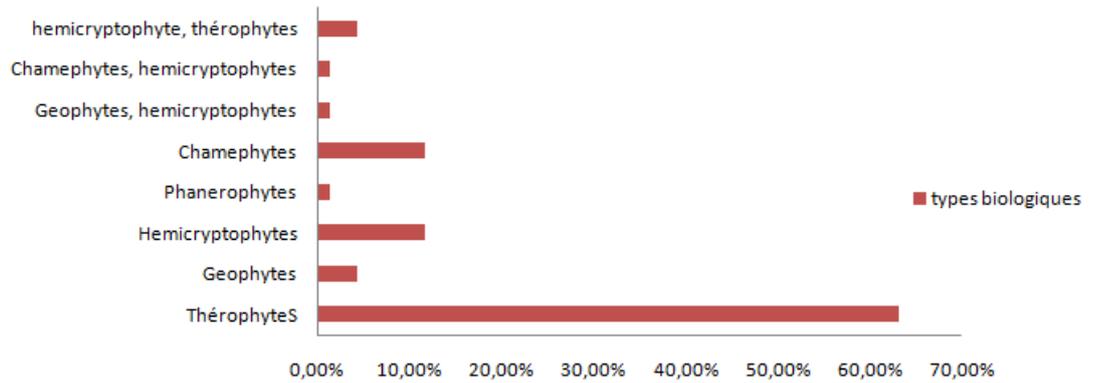


Figure 2.- Répartition des espèces végétales inventoriées selon les types biologiques

L'analyse des inventaires en fonction du chorotype, montre la répartition de l'ensemble des espèces végétales sur 13 origines différentes où le spectre biologique général montre la prédominance des espèces d'origine Saharo- arabe avec un taux de 33,82%, l'équivalent de 23 espèces de la totalité des espèces inventoriées. En deuxième position et avec un taux de 13,23%, les espèces végétales d'origine Méditerranéenne (fig. 2).

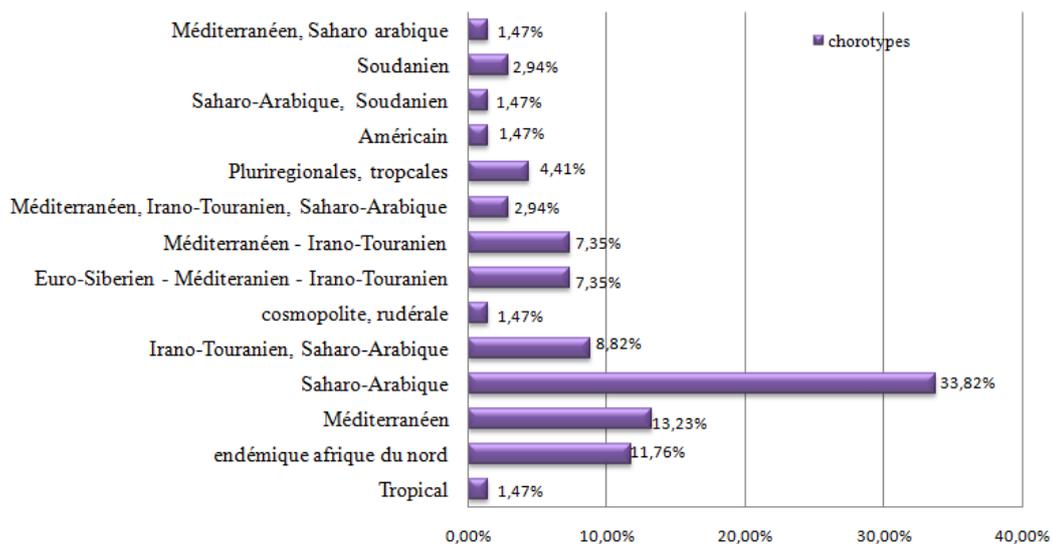


Figure 3.- Répartition des espèces végétales inventoriées selon les chorotypes

Le comportement des espèces végétales selon les catégories d'abandon montre une hétérogénéité dans la répartition des espèces de la flore de succession selon les catégories d'âge d'abandon. Cette répartition permet d'identifier plusieurs groupes d'espèces végétales qui se différencient entre elles à travers leur installation dans le temps.

Les espèces qui marquent leur présence à travers les 04 catégories d'âge d'abandon des stations, sont dites des espèces permanentes ou bien des espèces omniprésentes. Dans ce cas, il s'agit de 04 espèces à savoir *Launaea glomerata*, *Erodium glaucophyllum*, *Oudneya africana* et *Zygophyllum album*.

L'exploitation des résultats fait ressortir la présence de 04 groupes qui diffèrent selon la richesse à savoir: le groupe (a) qui réunit la catégorie d'âge d'abandon égal à 5ans

et inférieur à 10 ans et la catégorie égale à 10 et inférieur à 15 ans avec une richesse de (2,85 et 2,70) respectivement (fig. 4).

Le groupe (b) représente la catégorie des stations à abandon inférieur à 5ans avec un faible taux de la richesse en espèces.

Le groupe (ab) est un groupe intermédiaire entre le groupe (a) et le groupe (b), représente les stations avec un âge d'abandon égal à 15 ans et plus.

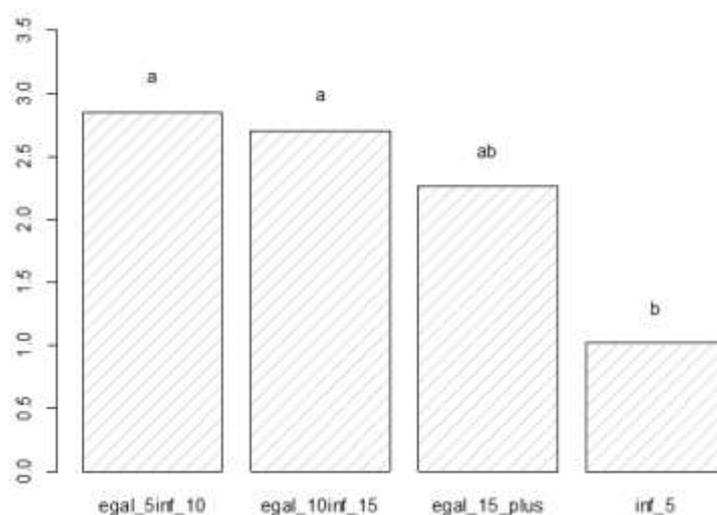


Figure 4.- Groupes homogènes des stations selon les catégories d'âge d'abandon

3.- Discussion

Le nombre des espèces inventoriées, à travers un suivi dans les périmètres anthropisés, est de 68 espèces. CHEHMA (2005) [31] a identifié 112 espèces végétales dans les milieux naturels (zones des parcours) et seulement 52 espèces ont été identifiées dans les agrosystèmes [5].

Le genre *Bromus* est représenté par trois espèces (*Bromus rubens*, *Bromus madritensis* et *Bromus rigidus*), recherche les périmètres agricoles et les zones de parcours. Leur présence est expliquée par le fait que ce sont des espèces colonisatrices. Elles constituent des bio-indicateurs de la pauvreté du sol en matière organique et en azote; caractérisent aussi les sols qui sont en cours de dégradation avec une diminution de la fertilité [32].

Pour le genre *Launaea* (*Launaea glomerata*, *Launaea nudicaulis* et *Launaea resedifolia*), regroupe des espèces classées parmi les messicoles des cultures, d'où la justification de leur taux de contribution [33]. Elles sont aussi signalées comme flore naturelle [34,35].

Concernant les genres *Astragalus*, *Echium*, *Reseda*, *Sisymbrium* et *Tamarix*, ils sont représentés par des espèces des sols sableux. Les genres *Astragalus*, *Echium* et *Tamarix* caractérisent les milieux naturels alors que *Reseda* et *Sisymbrium* sont des genres qui caractérisent les sols en cours de dégradation [32].

Pour la contribution des genres dans la flore de succession, les genres *Helianthemum*, *Euphorbia*, *Launaea* et *Résida* sont bien représentés dans le Sahara Septentrional.

Concernant les familles botaniques, GUINET et SAUVAGE (1954) ont montré la dominance des Asteraceae, des Poaceae, des Amaranthaceae et des Fabaceae dans la flore désertique [34]. OZENDA (2004) et QUEZEL (1965) ont indiqué que les Asteraceae, les Poaceae les Boraginaceae et les Amaranthaceae sont les familles les plus abondantes dans les régions sahariennes. Elles représentent plus de 40% de la flore saharienne [35,37].

La prédominance des thérophytes est due principalement à la capacité d'adaptation en milieu aride où la graine demeure un organe de conservation bien adapté aux longues saisons sèches, la réduction de cycle végétatif constitue une stratégie efficace [38].

Les Thérophytes sont dites aussi des plantes annuelles ou des plantes de la bonne saison. Ce sont les plantes qui accomplissent leur développement d'une génération de graines à l'autre, au cours de la bonne saison et par conséquent seules les graines restent en vie pendant la mauvaise saison grâce à la consistance ferme et dense de leurs téguments contre l'influence destructrice de la sécheresse [29,39].

La répartition de la flore inventoriée selon l'origine dans les travaux de CHERMAT (2013) [18] sur les milieux naturels, montre la présence de 12 origines différentes contre 06 origines des espèces végétales inventoriées avec une dominance des espèces d'origine Saharo- Arabique dans le Sahara Occidental mentionnée par BOUALLALA (2013) [40].

D'après les différents chorotypes identifiés, il y'a une diversité phytogéographique du milieu d'étude, où l'analyse de la flore de succession montre qu'il y'a une dominance du chorotype Saharo-arabique avec un taux très important par rapport aux autres chorotypes; ces résultats sont confirmés par les résultats de SMIT (1996) et QUEZEL (1960 -1995) qui montrent que la région est située dans le secteur du Sahara septentrional, donc ces espèces végétales sont des espèces des régions sahariennes adaptées aux conditions climatiques arides [41-43].

ZANG (2005), indique que la corrélation entre le temps (âge d'abandon) et les processus de la succession est hautement significative, elle est également influencée par le type de la culture mise en place ainsi que les conditions de l'environnement (climat, sol,...). La répartition des espèces de la flore de succession à travers les différentes catégories d'âge d'abandon au niveau des stations étudiées, montre une hétérogénéité dans cette répartition, elle varie considérablement avec le développement de la succession, où la richesse spécifique augmente avec le développement de la succession jusqu'au début de la stabilité du milieu marquée par la diminution de cette richesse [9].

Conclusion

L'analyse globale de la flore de succession a permis d'inventorier 68 espèces végétales et 59 genres répartir sur 20 familles botaniques dont les familles les plus représentées sont les Poaceae en première position suivies par les Asteraceae, les Brassicaceae et les Amaranthaceae. Les genres les plus représentés par un nombre de 03 espèces sont les genres *Bromus* et *Launaea* suivi par les genres *Astragalus*, *Echium*, *Reseda* et *Sisymbrium*.

La contribution des classes dans la flore de succession montre la dominance des dicotylédones. Pour l'analyse de la flore de succession en fonction de types biologique, la dominance des Thérophytes est signalée avec un taux qui dépasse 60% suivi par les Chaméphytes et les Hémicryptophytes. Les espèces d'origine saharo-arabique domine la flore de succession avec un taux de 33,82% suivies par les espèces méditerranéennes et les espèces endémiques d'Afrique du nord; concernant le mode de reproduction, la voie sexuée est la plus répandue chez les espèces de la flore de succession avec un taux de 86,76%.

Selon la tendance d'évolution des espèces végétales dans ces milieux perturbés, il est possible de les orienter soit vers une restitution aux parcours (zones naturelles), où vers l'agriculture et dans ce cas, il faut faire attention à la flore potentielle exotique existante.

Références bibliographiques

- [1].- Bissati S., et Bouammar B., 2001.- Situation, bilan et perspectives de la céréaliculture sous pivot dans les régions de Ouargla et de Ghardaïa, séminaire international sur l'écodéveloppement durable en zones arides et semis arides, ECODEV, 27 p.
- [2].- Cheloufi H. et Bouammar B. 2010.- La céréaliculture sous-centre pivot dans les régions sahariennes: cas de la région de Ouargla, Workshop sur l'agriculture saharienne: Enjeux et perspectives Université Kasdi Merbah, Ouargla, Pp. 25
- [3].- Marfoua M., Eddoud A. et Chehma A. 2010.- Banques de graines des sols des périmètres céréaliers abandonnés de la région de Ouargla. Revue des Sciences et des sciences de l'Ingénieur, (01) 01: 74-85.
- [4].- Benbrahim K., Cheloufi H., Eddoud A. et Bissati S. 2014.- Composition et structure de la végétation des périmètres agricoles abandonnés dans la région de Ouargla (cas de la céréaliculture sous centre pivot). Revue El Wahat pour les recherches et les études, (07) 2: 43-49.
- [5].- Sayed I., Cheloufi H., Halilet M.T. et Eddoud A. 2014.- Contribution à l'étude quantitative des messicoles associées aux céréales conduits sous centre pivots dans la région de Ouargla (cas des périmètres céréaliers de Hassi Ben Abdallah), Revue Agriculture, (8) 2: 04-09.
- [6].- Hannachi A. et Fenni M. 2013.- Etude floristique et écologique des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna (Algérie). Revue Agriculture, (05)1: 24 – 36.
- [7].- Bengrinama F.; Masharabo T.; Haviarinama F., 2013.- Analyse des traits biologiques au cours de la dynamique post-culturale: cas des jachères de la zone périphérique de la réserve naturelle forestière de Bururi. Bulletin scientifique de l'institut national pour l'environnement et la conservation de la nature, 12: 61-69.
- [8].- Castellanos A.; Martinez M.; Liano J.; Halvorson W.; Espiricueta M.. Espejel I., 2005.- Succession trends in Sonoran Desert abandoned agriculture fields in northern Mexico, vol 60: 437-455.

- [9].- Zhang J. T., 2005.- Succession analysis of plant communities in abandoned croplands in the eastern Loess plateau of china. *Journal of arid environment* (63): 458-474.
- [10].- Braque R., 1987.- *Biogéographie des continents*. Ed. Masson, Paris, 470 p.
- [11].- Allen E.; Forman R., 1976.- Plant species removals and old field community structure and stability. *Revue Ecology*,(57): 1233-1243.
- [12].- Myster R., 2008.- *Post agricultural succession in the Neotropics*. San Diego, CA, Academic Press., 262-270.
- [13].- Sykora V.; Bogart V., Jeroen M., Berendse F., 2004.- Changes in soil and vegetation during dune slack succession. *Journal of Vegetation Science*, (15): 209-218.
- [14].- Rubrecht E.; Bartha S.; Botta Z.; Szabo H., 2007.- Assembly rules during old field succession in two contrasting environments. *Revue community ecology*, (8) 1: 31-40.
- [15].- Lauren J.; Gunton M.; Griffiths E.; Lawes J., 2011. Causes of arrested succession in coastal dune forest. *Revue Plant Ecol.*, vol. 2, N° 12: 21-32.
- [16].- Pansu J. 2014.- *Impact des activités anthropiques sur la biodiversité*. Thèse de doctorat en biodiversité-Ecologie- Environnement, Université de Grenoble, 266 p.
- [17].- Yannelli A.; Tabeni S.; Leandro E.; Vezzani N., 2014.- Assessing Degradation of Abandoned Farmlands for Conservation of the Monte Desert Biome in Argentina. *Revue Environmental Management*, (53): 231–239.
- [18].- Chermat S., 2013.- *Etude phytosociologique et pastorale des djebels Youssef et Zdim (Hautes plaines Sétifiennes)*. Thèse de doctorat, Université de Sétif, 196 p.
- [19].- Halilet M.T.,1993.- *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété aldura) en zone sahariennes (région de Ouargla)*. Mémoire de magister INES Batna, 130 p.
- [20].- Halilet M.T. 1998.- *Etude expérimentale de sable additionné d'argile: comportement physique et organisation en conditions salines et sodiques*. Thèse de doctorat. INA Paris, Grignon, France, 229 p.
- [21].- Halilet M.T., Dogar M. A. et Bedraoui M. 2000.- Effet de l'azote, du potassium et de leur interaction sur la nutrition du blé sur sols sableux du désert algérien. *Revue Homme, terre, eaux*, (30): 32-39.
- [22].- Halilet M.T. 2005.- Situation de l'irrigation fertigation en Algérie. *Revue HTEN*, vol 131. N° 10: 69-77.
- [23].- Chiasson H., Belanger A., Bostanian N., Vincent C. et Poliquin A. 2001.- Acaricidal properties of *Artemisia absinthum* and *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) essential oils obtained by three methods of extraction. *Journal of Economic Entomology*, 94(1): 167-171.

- [24].- Hamdi aissa B. 2001.- Le fonctionnement géochimiques actuel et passé des sols du Nord Sahara (cuvette de Ouargla), approches micro morphologiques, minéralogiques et organisation spatiale. Thèse de doctorat, INA Paris, Grignon, France, 307 p.
- [25].- Dubief J. 1959.- Le climat du Sahara. Mém. Inst. Rech. Saha., Alger, Tome I, 298 p.
- [26].- Dubief J. 1963.- Le climat du Sahara. Mém. Inst. Rech. Saha., Alger, Tome II, 262 p.
- [27].- Ozenda P. 1983.- Flore du Sahara. Ed. du CNRS, Paris, 622 p.
- [28].- Gounot M. 1969.- Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson, 7ème Edition, Paris, 314 p.
- [29].- Raunkiaer C. 1905.- Types biologiques pour la géographie botanique. Académie royale des sciences et des lettres de Danemark, extrait de bulletin, N°5: 348- 437.
- [30].- Passalacqua N.G. 2015.- On the definition of element, chorotype and component in biogeography. *Journal of biogeography* 2015: 1-8.
- [31].- Chehma A. 2005.- Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse de Doctorat, Université d'Annaba, 178 p.
- [32].- Ducerf G. 2014.- L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales guide de diagnostic des sols, volume 1, 4ème édition, 351.
- [33].- Adam J.G. 1962.- Itinéraires botaniques en Afrique occidentale. Flore et Végétation d'hiver de la Mauritanie Occidentale. Les pâturages. Inventaire des plantes signalées en Mauritanie (Suite et fin). *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, 297-416.
- [34].- Guinet P. et Sauvage C. 1954.- Les hamadas sud-marocaines. Troisième partie: botanique. *trav. Inst.sci. Chérif.*, sér. Généralités, (02): 75-167.
- [35].- Ozenda P. 2004.- La flore et végétation du Sahara. 3ème édition, Ed. C.N.R.S. Paris, 662 p.
- [36].- Monod T. 1992.- Du désert. *Sécheresse.*, (3)1: 7-24.
- [37].- Quezel P. 1965.- La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie, edi. Stuttgart, 333 p.
- [38].- Poilicot P. 1996.- La réserve naturelle nationale de l'AIR et du TENERE (Niger): Analyse descriptive. Etude initiale, 712 p.
- [39].- Raunkiar C. 1937.- Plant life forms. Oxford at clarendom press, Great Britain, 105 p.
- [40].- Bouallala M. 2013.- Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camelins du Sahara Occidental Algérien. Cas des régions de Béchar et Tindouf. Thèse de Doctorat. Université Kasdi Merbah Ouargla, 208p.

- [41].- Smit R. 1996.- The colonization of woody species in old field succession in the Netherlands, Agricultural university. Wageningen department of terrestrial ecology and nature. 46 p.
- [42].- Quezel P. 1960.- Flore et palynologie sahariennes. Quelques aspects de leur signification biogéographique et paléoclimatique. Bulletin de l'IFAN. XXII, série A (2): 53-60.
- [43].- Quezel P.1995.- La flore du bassin méditerranéen: origine, mise en place et endémisme. Revue Ecologia Mediterranea, 21: 19-39.