

RÉPARTITION DES TYPES BIOGÉOGRAPHIQUES ET BIOMORPHOLOGIQUES DE LA FLORE DES BIOTOPES ACRIDIENS DANS LE SAHARA ALGÉRIEN

DJEMAI Imen^{1*}, DJIDEL Asma¹, BOURAHLA Nadhera¹ et BENRIMA Atika^{1,2}

1. Laboratoire de Biotechnologie des Productions Végétales, Département de Biotechnologie et Agro-Écologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Blida 1, B.P 270, route de Soumaa, 09100, Blida, Algérie.
2. Faculté des sciences de la nature et de la vie, et des sciences de la terre, Université de Ghardaia Zone scientifique, BP 455. Ghardaia, 47000, Algérie.

Reçu le 03/09/2021, Révisé le 17/04/2022, Accepté le 06/05/2022

Résumé

Description du sujet : Dans le cadre de la description des biotopes sahariens de *Schistocerca gregaria* Forskål Des relevés floristiques ont été réalisés dans le domaine saharien ; au niveau de huit secteurs

Objectifs : L'objectif de ce travail est de décrire les biotopes du Criquet pèlerin au niveau de ses biotopes naturels, en déterminant les types biogéographiques et les types bio morphologiques de chaque espèce végétale présente dans les différents secteurs sahariens en Algérie.

Méthodes : Nous avons effectué des relevés floristiques sur quatre années, et nous avons exploité les informations d'archive de plusieurs années, collectées par les prospecteurs de l'INPV. Nous avons par la suite pour chaque espèce, noté le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet affecté à chaque espèce, son type biogéographique, son type bio-morphologique de Raunkier et son type morphologique en se basant sur la bibliographie. Des analyses statistiques ont été faites pour une vision globale de cette répartition

Résultats : 102 espèces végétales ont été inventoriées, de différents types bio morphologiques et de provenance biogéographique très diverse. Chaque secteur saharien est caractérisé par un tapis végétal de type biogéographique et bio morphologique particulier

Conclusion : Les espèces méditerranéennes sont dominantes au Sahara septentrional et central, les tropicales sont présentes au niveau du Sahara méridional Les espèces saharo sindiennes dominent dans tout le Sahara

Mots clés : *Schistocerca gregaria* Forskål, types biogéographiques, types bio morphologiques, Sahara Algérien

DISTRIBUTION OF BIOGEOGRAPHICAL AND BIOMORPHOLOGICAL TYPES OF THE FLORA OF LOCUST BIOTOPES IN THE ALGERIAN SAHARA

Abstract

Description of the subject: Within the framework of the description of the Saharan biotopes of *Schistocerca gregaria* Forskål Floristic surveys were carried out in the Saharan domain; in seven sectors

Objective: The objective of this work is to describe the biotopes of the Desert Locust at the level of its natural biotopes, by determining the biogeographical types and the bio-morphological types of each plant species present in the various Saharan sectors in Algeria.

Methods: We carried out floristic surveys over four years, and used archival information from several years collected by INPV surveyors. We then noted the Braun-Blanquet abundance-dominance coefficient assigned to each species, its biogeographical type, its Raunkier bio-morphological type and its morphological type based on the bibliography. Statistical analyses were carried out for an overall view of this distribution

Results: 102 plant species were inventoried of different bio-morphological types and of very diverse biogeographical origin; Saharan species are dominant throughout the Sahara.

Conclusion: Mediterranean species are dominant in the northern and central Sahara, tropical species are present in the southern Sahara

Keywords: *Schistocerca gregaria* Forskål, biogeographical types, bio morphological types, Algerian Sahara

*Auteur correspondant: DJEMAI Imen, E-mail:mimi.agronomie@yahoo.com

INTRODUCTION

L'Algérie est le plus grand pays d'Afrique, sa superficie atteint 2 382 000 km². Elle s'étend sur environ 18 degrés de latitude (37°N-19°N) et un peu plus de 20 degrés de longitude (8°35W-12°E). Elle constitue un immense trait d'union entre la Méditerranée et l'Afrique sahélienne par l'intermédiaire du Sahara. Elle représente une grande diversité de climats, de reliefs, de sols et de types de végétation. L'Algérie présente des contrastes climatiques et paysagers qui se succèdent le long d'un gradient latitudinal. Cinq étages bioclimatiques y sont distingués (humide, sub-humide, semi-aride, aride et saharien). Du nord au sud, on distingue quatre domaines : le Tell méditerranéen, les hauts plateaux steppiques, l'Atlas saharien et le Sahara [1].

Le Criquet pèlerin est l'un des ravageurs les plus redoutables à l'échelle planétaire, un véritable fléau. Des chroniques médiévales certifient que ses ravages ont continué de façon ininterrompue, sous forme de crises successives. En période d'invasion, les dégâts occasionnés se chiffrent en millions, voire en centaines de millions, de dollars EU. Sur une période de neuf ans (1949-1957), les statistiques recueillies par la FAO estiment le total des pertes pour douze pays, parmi les quarante concernés par les invasions, à 42 millions de dollars EU. Etant donné que les statistiques de l'époque étaient très incomplètes, surtout pour les cultures vivrières, il est vraisemblable que la valeur des pertes dépasse largement cette somme [2]. Outre l'incidence des dégâts, il faut prendre en compte le coût de la lutte en période d'invasion. Pour la période 1987-1989, près de 300 millions de dollars EU ont été dépensés pour lutter contre l'invasion naissante (Duranton, com. Pers.). L'irrégularité des pluies et la mobilité du Criquet pèlerin dans l'aire de rémission ne permettent pas de définir des aires grégarigènes précises mais plutôt des vastes régions aux conditions écologiques temporellement complémentaires, où l'activité acridienne est plus fréquente qu'ailleurs. Les régions à hautes fréquences acridiennes sont, par commodité, appelées « aires grégarigènes » du *Schistocerca gregaria* Forskål [3]. L'Algérie occupe une position centrale dans l'aire grégarigène occidentale. En période d'invasions, les essaims y transitent et s'y reproduisent durant les périodes hiverno-printanières et rejoignent, au début de l'été, la zone de reproduction estivale des pays du Sahel.

Lorsque les conditions bio-écologiques sont favorables, l'Algérie constitue une zone de reproduction aussi bien pour les populations autochtones que pour les populations allochtones [3 et 5]. L'aire de rémission du Criquet pèlerin couvre pratiquement tout le Sahara algérien (plus de deux millions de km² soit 1/8 de l'aire d'habitat de l'espèce). En période de rémission, des populations de solitaires persistent de façon diffuse pratiquement toute l'année sur le territoire saharo-algérien, ce qui contribue à maintenir une activité acridienne [5 et 6]. Des reproductions de solitaires ont été signalées par de nombreux auteurs au Sahara central [7]. Cependant, très peu de recherches sur le fonctionnement des biotopes au Sahara algérien ont été réalisées. L'identification et la caractérisation des biotopes du Criquet pèlerin dans le Sud algérien, impliquent, selon Popov et al. [2], une description de l'environnement de cet acridien en prenant en compte sa propre perception des milieux qu'il est en mesure d'utiliser de différentes façons. Chaque année, de gros efforts sont consentis par l'Algérie pour la surveillance et la lutte contre les acridiens. La lutte anti-acridienne est prise en charge, depuis 1975, par le département d'Intervention et Coordination (D.I.C) de l'Institut National de Protection des végétaux (I.N.P.V.). L'objet de cette étude est la description extensive des biotopes acridiens par la détermination des types bio-morphologiques et biogéographiques des plantes dans le domaine saharien algérien. Pour réaliser cette étude, nous avons eu recours à deux types d'investigation : (i) des prospections de terrain personnels de près de 628 relevés, (ii) l'analyse des archives de l'INPV de 1983 à 2000 (données INPV dans le texte), ce qui induit la valorisation des travaux des prospecteurs antiacridiens.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Relevés floristiques personnels

Des recherches bibliographiques préliminaires [2, 5 et 6], nous ont permis de comprendre que le Criquet pèlerin, en période de rémission, se reproduit en période hiverno-printanière dans le secteur saharien central et en été dans le secteur méridional. Ces reproductions sont conditionnées par la pluviométrie favorisant ou non l'installation d'un tapis végétal. C'est ce qui justifie le choix de nos stations d'étude (trois secteurs sahariens) et des périodes d'observation (en hiver et en printemps au Sahara central et en été au Sahara méridional).

Afin de prendre en compte les contraintes biogéographiques, le découpage classique en septentrional, central et méridional a été affiné en distinguant huit secteurs sahariens (ou macro-régions) : secteur septentrionale Ouest (Sept_O), secteur septentrionale Centre (Sept_C), secteur septentrionale Est (Sept_E), secteur centrale Ouest (Centre_O) secteur centrale Centre (Centre_C) secteur centrale Est (Centre_E), secteur du Hoggar (Hog) et le secteur méridional (Merid).

Les observations ont été réalisées principalement avec les équipes de prospection de l'INPV, dans le but de repérer les biotopes favorables à la reproduction et à la pullulation du Criquet pèlerin. Toutes les observations relatives à la végétation, sont notées soigneusement pour être analysées par la suite. Les sorties sont réalisées dans les zones de reproduction estivo-automnal et hiverno-printanière du Criquet pèlerin. Nous avons mené des prospections, dans les différents secteurs du Sahara septentrional, central et méridional au Sud algérien (Fig. 1).



Figure1 : Les grandes subdivisions phytogéographique du Sahara [8]
H.M.S. : Haute Montagne Saharienne.

Vu l'étendue des secteurs sahariens centraux et vu leur importance écologique pour le Criquet pèlerin, le nombre de relevés dans cette zone a été le plus élevé. Des sorties au niveau du Sahara septentrional ont été effectuées afin de statuer sur la dynamique spatio-temporelle du Criquet pèlerin dans les différents domaines sahariens et sa répartition principalement en période de rémission. Les relevés floristiques ont été réalisés principalement au niveau des oueds, des affluents d'oueds et des Maader. Chaque relevé floristique a été réalisé sur une surface floristiquement homogène d'une surface de 100 m². Le choix de cette surface est basé sur des études antérieures sur les communautés végétales sahariennes [8-13] en notant, pour chaque espèce, le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet [14], L'échelle adoptée [15], est la suivante : L'espèce recouvre moins de 1/20 (5%) de la surface, + : Les individus sont rares, 1 : Les individus sont peu abondants.

Les individus sont abondants, l'espèce recouvre plus de 1/20 de la surface du relevé : 2 : Plus de 1/20 jusqu'à 1/4, 3 : Plus de 1/4 jusqu'à 1/2, 4 : Plus de 1/2 jusqu'à 3/4, 5 : Plus de 3/4.

Selon Raunkier [16], les plantes peuvent être classées selon leur forme biologique "forme de vie" déterminée par la morphologie des espèces qui reflète l'expression de son adaptation à son environnement, qui est relative à la protection du méristème. Quatre formes de vie ont été prises en considération : les chamaephytes, les hémicryptophytes, les phanérophytes et les thérophytes. Les données floristiques ont été vérifiées, corrigées et organisées par une mise à jour de la nomenclature des taxons. Nous avons par la suite affecté à chaque espèce, son type biogéographique, son type bio-morphologique de Raunkier et son type morphologique en se basant sur la bibliographie notamment la Flore d'Ozenda [17 et 18], Quezel et Santa [19 et 20], le catalogue de Peyre de Fabregues et Lebrun [21], et ceux de Lebrun et L.Stork [22-24], Audru et al. [25], Jauffret [26], Tanji [27].

La nomenclature finale des plantes identifiées a été établie selon Quézel et Santa [16 et 17], les bases de données en ligne de Tela-Botanica (www.tela-botanica.org) et le catalogue de la vie (www.catalogueoflife.org/).

2. Exploitation des archives acridien de l'INPV

Le dépouillement des archives INPV pour la période 1983-2000 a permis d'extraire 4728 situations acridiennes et floristiques, qui constituent autant d'enregistrements. Par le grand nombre de répétitions effectuées dans des conditions variées, ces données constituent une source d'informations acridiennes complexes qui mérite d'être analysée, ne serait-ce que pour valoriser le travail des prospecteurs mais aussi pour accéder à une évaluation synoptique du problème acridien en Algérie. L'objectif de l'exploitation de l'archive des prospecteurs de l'INPV, est de tenter une typologie des biotopes acridiens sur la base de la composition floristique du tapis végétal ou tout au moins celle des espèces dominantes (celles qui sont notées par les prospecteurs). Une liste d'espèces végétales est donnée, soit en nom vernaculaire (arabe ou tamachek), soit sous forme de nom scientifique. Pour chaque espèce, le prospecteur note son abondance-dominance (variant de + pour une espèce présente mais très peu abondante à 5 selon son abondance sur terrain), son encombrement (ou biovolume) variant de 1 à 5, son stade phénologique variant de 1 à 5 pour chaque stade de développement de la plante et l'état de verdissement de l'espèce, il note «V» pour vert, «VS» pour vert en voie de dessèchement, «SV» pour sec en voie de verdissement et «S» pour sec. Le recouvrement global du tapis végétal dans le biotope est donné en pourcentage, ainsi que son étendue,

en hectares. Parfois, le prospecteur note globalement l'état des annuelles et leur abondance-dominance ou l'état des pérennes, sans citer les espèces concernées. Le nombre d'espèces végétales par relevé varie entre zéro ou une espèce par relevé et 17 espèces par relevé.

RÉSULTATS

Le dépouillement des archives de l'INPV et des relevés floristiques personnels a permis d'identifier 390 taxons présents dans les biotopes acridiens du Sud algérien. Dans ce qui suit, nous allons présenter l'inventaire floristique des biotopes à *Schistocerca gregaria* Forskål. Nous avons d'abord procédé au nettoyage taxonomique partiel par la mise à jour de la nomenclature ; l'identification des types biogéographiques de chaque taxon et l'identification de leurs types bio-morphologiques.

1. Inventaire des espèces végétales dans les biotopes de *Schistocerca gregaria* Forskål.

La composition du tapis végétal reflète avec précision les conditions écologiques qui caractérisent le biotope. De plus le Criquet pèlerin est phytophage et s'abrite dans la végétation. En phase solitaire, il apprécie certaines espèces et en délaisse d'autres [5 et 6]. Il est, cependant nécessaire, d'énumérer l'ensemble des espèces végétales recensées par les prospecteurs de l'INPV (Occ. INPV) et personnellement (Occ. Perso). L'ensemble des espèces inventoriées est énuméré dans le tableau 1. Les types biogéographiques (TBG) et bio-morphologiques de Raunkier (TBM) sont aussi mentionnés.

Tableau 1 : Inventaire des espèces végétales clairement identifiées, recensées par les prospecteurs de l'INPV et personnellement dans les différents domaines du Sud algérien.

Famille	Nom valide	TBG*	TBM**	Occ. perso	Occ. INPV
Aizoaceae	<i>Gisekia pharmaceoides</i> L.	Pantrop Temp chd	The	0	1
Aizoaceae	<i>Limeum</i> sp.	Indét	Indét	0	9
Alliaceae	C.M. (oignon)	Cult	Géo	0	15
Amaranthaceae	<i>Amaranthus graecizans</i> subsp. <i>graecizans</i> L..	Cosm	The	3	0
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	PaléoMéd Trop	The	0	2
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	Indét	Indét	0	6
Amaranthaceae	<i>Aerva javanica</i> (Burm. f.) Juss. ex Schultes	SS Soud-Zamb	CH	69	390
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	End Afri-N	Phan	2	8
Anacardiaceae	<i>Rhus tripartita</i> (Ucria) Grande	Méd(O) Afr	Phan	0	10
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Méd cult	Phan	0	3
Apiaceae	<i>Deverra chlorantha</i> Coss. & Durieu	SS	CH	1	134
Arecaceae	<i>Hyphaene thebaica</i> (L.) Mart.	Sahelo-Soud	Phan	0	1

Famille	Nom valide	TBG*	TBM**	Occ. perso	Occ. INPV
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	SS	Phan	3	252
Asclepiadaceae	<i>Glossonema boveanum</i> (Decne.) Decne.	SS Soud-Zamb	H-C	0	2
Asclepiadaceae	<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne.	Sahelo-Soud	Phan	0	6
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L.	SS Soud-Zamb	CH	17	12
Asclepiadaceae	<i>Leptadenia pyrotechnica</i> (Forssk.) Decne	Sahelo-Sind	Phan	18	55
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton.	PaléoTrop Sec	Phan	25	117
Asphodelaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	Méd	Géo	8	47
Asteraceae	<i>Jacobaea minuta</i> (Cav.) Pelser & Veldkamp	Indét	Indét	1	0
Asteraceae	<i>Anvillea garcinii</i> (Burm.f.) DC.	SS	CH	0	1
Asteraceae	<i>Launaea angustifolia</i> (Desf.) Kuntze	SS	H-C	0	1
Asteraceae	<i>Onopordum acaulon</i> L.	Méd	The	0	1
Asteraceae	<i>Senecio flavus</i> (Decne.) Sch.Bip..	Méd+Saharo-Sind	The	0	1
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Cosm	The	0	1
Asteraceae	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieber ex Cass.	Méd SS	CH	0	2
Asteraceae	<i>Chrysanthemum</i> sp.	Indét	Indét	0	2
Asteraceae	<i>Launea</i> sp.	Indét	Indét	0	2
Asteraceae	<i>Atractylis aristata</i> Batt.	Sahara-médit	The	1	2
Asteraceae	<i>Artemisia</i> sp.	Indét	Indét	0	3
Asteraceae	<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.	Méd SS	CH	2	5
Asteraceae	<i>Scorzonera undulata</i> subsp. <i>deliciosa</i> (Guss. ex DC.) Maire	Méd	H-C	0	7
Asteraceae	<i>Centaurea pungens</i> Pomel.	Magreb(o)	H-C	6	14
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i> L.	Méd SS	CH	1	21
Asteraceae	<i>Rhadinolobos lonadioides</i> Coss.	End Méd Saha-Sept	The	3	29
Asteraceae	<i>Artemisia judaica</i> L.	SS	CH	11	62
Asteraceae	<i>Nauplius graveolens</i> (Forssk.) Wilk.	Sahelo-Saha+Arab	CH	41	285
Asteraceae	<i>Brocchia cinerea</i> (Delile) Vis.	Sahara +Arab	The	29	362
Asteraceae	<i>Pulicaria undulata</i> (L.) C.A.Mey.	Méd SS	CH	70	448
Balanitaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	SS	Phan	13	48
Boraginaceae	<i>Echium humile</i> Desf.	Méd SS	The	1	0
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> sp.	Indét	Indét	1	0
Boraginaceae	<i>Echium</i> spp.	Indét	Indét	0	2
Boraginaceae	<i>Moltkiopsis ciliata</i> (Forssk.) I.M. Johnst..	SS	CH	0	5
Boraginaceae	<i>Heliotropium ramosissimum</i> (Lehm.) DC	SS	The	12	117
Boraginaceae	<i>Trichodesma calcaratum</i> Coss. ex Batt.	End SahaOcc	The	4	119
Brassicaceae	<i>Zilla spinosa</i> subsp. <i>macroptera</i> (Coss.) Maire & Weiller	End Alg-Maroc	CH	2	0
Brassicaceae	<i>Henophyton deserti</i> (Coss. & Durieu) Coss. & Durieu	SS	CH	6	0
Brassicaceae	<i>Matthiola longipetala</i> subsp. <i>livida</i> (Delile) Maire	Méd SS	H-C	0	2
Brassicaceae	<i>Moricandia</i> sp	Indét	Indét	0	2
Brassicaceae	<i>Muricaria prostrata</i> (Desf.) Desv.	End NA	The	0	3
Brassicaceae	<i>Malcolmia</i> sp	Indét	Indét	0	6
Brassicaceae	<i>Anastatica hierochuntica</i> L.	SS	The	3	14
Brassicaceae	<i>Diplotaxis virgata</i> (Cav.) DC.	Magreb	The	0	25
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	Méd SS	CH	5	31
Brassicaceae	<i>Eremobium aegyptiacum</i> (Spreng.) Asch. & Schweinf. ex Boiss.	SS	The	9	63
Brassicaceae	<i>Diplotaxis harra</i> (Forssk.) Boiss..	Méd	CH	11	121
Brassicaceae	<i>Farsetia stylosa</i> R. Br.	SS	The	28	223
Brassicaceae	<i>Morettia canescens</i> Boiss.	SS	The	70	320
Brassicaceae	<i>Zilla spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i> (L.) Prantl	SS	CH	32	339
Brassicaceae	<i>Schouwia thebaica</i> Webb	Sahelo-Saha+Arab	The	101	574
Capparidaceae	<i>Capparis decidua</i> (Forssk.) Edgew.	Trop-SS	Phan	0	1
Capparidaceae	<i>Capparis</i> sp	SS Soud-Zamb	Phan	0	1
Capparidaceae	<i>Cleome</i> sp	Afr+As trop	The	0	2
Capparidaceae	<i>Maerua crassifolia</i> Forssk	Sahelo-Saha	Phan	6	40
Capparidaceae	<i>Cleome arabica</i> L.	Méd SS	CH	14	107
Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpus</i> sp.	Indét	Indét	0	1
Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpus sclerocephalus</i> (Decne.) Ahlgren & Thulin	SS	The	0	3
Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Paléo-Temp	The	0	18

Famille	Nom valide	TBG*	TBM**	Occ. perso	Occ. INPV
Caryophyllaceae	<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC.	Méd	The	8	32
Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpus decandrus</i> Forssk..	SS	CH	5	34
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Trop-SS	Phan	0	3
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	Euras-méd	The	0	2
Chenopodiaceae	<i>Caroxylon vermiculatum</i> (L.) Akhani & Roalson	Méd SS	CH	0	2
Chenopodiaceae	<i>Traganum moquinii</i> Webb ex Moq.	End Saha atlant	CH	0	2
Chenopodiaceae	<i>Suaeda vermiculata</i> Forssk. ex J.F.Gmel.	Méd+Sahara-Sind	CH	0	4
Chenopodiaceae	<i>Anabasis</i> sp	Indét	Indét	0	3
Chenopodiaceae	C.M. (beterave)	Cult	The	0	3
Chenopodiaceae	<i>Salsola longifolia</i> Forssk.	Méd	CH	0	6
Chenopodiaceae	<i>Nucularia</i> sp	Indét	Indét	0	7
Chenopodiaceae	<i>Nucularia perrinii</i> Batt.	Afr(NO)	CH	0	12
Chenopodiaceae	<i>Fredolia aretioides</i> (Coss. & Moq. ex Bunge) Ulbr.	SS	CH	0	20
Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i> L.	PaléoMéd Trop	CH	6	57
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Moq.	Afr(NO)	CH	0	69
Chenopodiaceae	<i>Traganum nudatum</i> Del.	SS	CH	10	72
Chenopodiaceae	<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin	Méd SS	CH	8	132
Chenopodiaceae	<i>Cornulaca monacantha</i> Del.	SS	CH	31	169
Chenopodiaceae	<i>Salsola imbricata</i> Forssk.	Magreb+Arab	CH	45	312
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.-Cours.	Méd SS	CH	19	179
Commiphoraceae	<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	Afr sèche	Phan	0	2
Convolvulaceae	<i>Convolvulus supinus</i> Coss. & Kralik	Méd SS	CH	1	0
Convolvulaceae	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	Méd As	Indét	0	2
Cucurbitaceae	C.M. (pastèque)	Cult	The	0	7
Cucurbitaceae	C.M. (melon)	Cult	The	0	12
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrader	Méd+Afr sèche	The	220	875
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Trop	H-C	0	4
Cyperaceae	<i>Scirpus holoschoenus</i> L..	Paléo-Temp	H-C	0	4
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	Indét	Indét	0	25
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora</i> spp.	Indét	Indét	2	0
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Afr sèche	Phan	0	1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia balsamifera</i> Aiton	Afr Occ	Phan	0	1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia scordifolia</i> Jacq.	Trop	The	0	1
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora senegalensis</i> (Lam.) A. Juss. ex Spreng.	Trop	CH	0	10
Euphorbiaceae	<i>Jatropha chevalieri</i> Beille	Afr(O)	Phan	0	10
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia calyprata</i> Coss. & Kralik	Magreb	The	8	48
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia granulata</i> Forssk.	SS Soud-Zamb	The	10	60
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora brocchiana</i> (Vis.) Schweinf.	Sahelo-Saha	CH	69	172
F-Caesalpiniaceae	<i>Cassia senna</i> L.	SS Méd	CH	0	7
F-Caesalpiniaceae	<i>Cassia italica</i> (Mill.) Spreng..	Sahel+Zamb	The	22	94
F-Fabaceae	<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.	Méd	The	6	0
F-Fabaceae	C.M. (petit pois)	Cult	The	0	2
F-Fabaceae	<i>Indigofera argentea</i> Burm. F.	SS	H-C	0	2
F-Fabaceae	<i>Indigofera cordifolia</i> B.Heyne ex Roth	Trop	The	0	3
F-Fabaceae	<i>Indigofera semitrijuga</i> Forssk.	Trop	The	0	2
F-Fabaceae	<i>Lotus chazaliei</i> H. Boissieu	Indét	Indét	0	2
F-Fabaceae	<i>Lotus</i> sp.	Indét	Indét	0	2
F-Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) L..	Euras-méd	The	0	1
F-Fabaceae	<i>Trifolium alexandrinum</i> L...	Indét	Indét	0	1
F-Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	Indét	Indét	0	1
F-Fabaceae	<i>Indigofera</i> sp.	Indét	Indét	0	4
F-Fabaceae	<i>Ononis natrix</i> L.	Méd	CH	0	3
F-Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i> Willd..	Méd	CH	7	5
F-Fabaceae	C.M. (arachide)	Cult	The	0	7
F-Fabaceae	<i>Lotus glinoides</i> Del.	Sahelo-Saha(O)	The	0	26
F-Fabaceae	<i>Astragalus trigonus</i> DC.	SS	CH	7	45
F-Fabaceae	<i>Lotus jolyi</i> Battand	Sahelo-Saha(O)	H-C	8	60

Famille	Nom valide	TBG*	TBM**	Occ. perso	Occ. INPV
F-Fabaceae	<i>Crotalaria saharae</i> Coss.	Sahara	CH	12	76
F-Fabaceae	<i>Astragalus</i> spp.	Indét	Indét	5	165
F-Fabaceae	<i>Astragalus vogelii</i> (Webb) Bornm.	Sahara-médit+Arab	The	71	165
F-Fabaceae	<i>Cullen plicatum</i> (Delile) C.H.Stirt.	SS	The	56	231
F-Fabaceae	<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb	SS	H-C	32	258
F-Mimosaceae	<i>Faidherbia albida</i> (Del.) A.Chevall.	Trop	Phan	0	2
F-Mimosaceae	<i>Acacia ehrenbergiana</i> Hayne	SS	Phan	45	78
F-Mimosaceae	<i>Acacia tortillis</i> (Forssk.) Hayne ssp. <i>raddiana</i> (Savi) Brenan	Sahara+Arab	Phan	375	1511
Frankeniaceae	<i>Frankenia thymifolia</i> Desf.	Méd SS	CH	0	57
Geraniaceae	<i>Erodium hirtum</i> Desf.	Méd	H-C	0	4
Geraniaceae	<i>Erodium</i> sp.	Indét	Indét	0	2
Geraniaceae	<i>Monsonia</i> sp.	Indét	Indét	0	20
Geraniaceae	<i>Monsonia nivea</i> (Decne.) Decne. ex Webb	SS	H-C	10	42
Geraniaceae	<i>Monsonia</i> sp.	SS	H-C	0	42
Gymnospermes	C.O. (pin)	Cult	Phan	0	1
Gymnospermes	C.O. (sapin)	Cult	Phan	0	1
Gymnosperm	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Circum-méd	Phan	0	10
Gymnospermes	<i>Cupressus</i> sp.	Cult	Phan	5	7
Indet	Cultures ornementales	Cult	Indét	5	0
Indet	Arboriculture fruitière (A.F.)	Cult	Phan	6	71
Indet	Cultures fourragères (C.F.)	Cult	Indét	3	721
Indet	Cultures Maraîchères (C.M.)	Cult	The	12	250
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Cosm	CH	0	2
Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Cosm	Med	0	4
Lamiaceae	<i>Salvia aegyptiaca</i> L.	SS	CH	0	4
Lamiaceae	<i>Salvia verbenacea</i> L.	Méd	CH	0	4
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreber	Euras-méd	H-C	0	4
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	Cult	H-C	0	4
Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i> L.	Cult	Phan	0	4
Malvaceae	<i>Lavatera</i> sp.	Indét	Indét	0	2
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	Indét	Indét	0	2
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Euras	The	3	4
Malvaceae	<i>Hibiscus micranthus</i> L. F.	Afr+As trop sèches	The	6	15
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Cult	Phan	0	1
Moraceae	A.F. (figuier)	Cult	Phan	0	2
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Cult	Phan	0	5
Nitrariaceae	<i>Nitraria retusa</i> (Forssk.) Asch.	Sahara+Arab	Phan	0	5
Nyctaginaceae	<i>Boerhaarvia repens</i> L.	Afr+As trop sèches	The	39	220
Oleaceae	A.F. (olivier)	Cult	Phan	0	1
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Cosm	H-C	0	1
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i> Desf.	SS	The	6	2
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> L.	Méd	The	0	74
Poaceae	<i>Bromus pectinatus</i> Thunb.	Indét	The	0	1
Poaceae	C.C. (blé dur)	Cult	The	0	1
Poaceae	C.C. (mil)	Cult	The	0	1
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pantrop	The	0	1
Poaceae	<i>Pennisetum</i> sp.	Indét	Indét	0	1
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth.	Cosmo	H-C	0	1
Poaceae	<i>Stipagrostis ciliata</i> (Desf.) de Winter	Sahara Afr-Sud	H-C	0	1
Poaceae	<i>Stipagrostis foexiana</i> (Maire & Wilczek) de Winter	Magreb	H-C	0	1
Poaceae	C.C. (orge)	Cult	The	0	2
Poaceae	<i>Centropodia forskalii</i> (Vahl) T.A. Cope	SS	The	0	2
Poaceae	<i>Dichanthium</i> sp.	Indét	Indét	0	2
Poaceae	<i>Sporobolus robustus</i> Kunth.	Afr(O)	H-C	0	2
Poaceae	<i>Aristida mutabilis</i> Trin. et Rupr.	Sahel+Zamb+Dec	The	0	3
Poaceae	<i>Lygeum spartum</i> L.	Méd	H-C	0	3
Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Méd+Afr-Sud+Mac	The	0	3

Famille	Nom valide	TBG*	TBM**	Occ. perso	Occ. INPV
Poaceae	<i>Cymbopogon schoenanthus</i> (L.) Sprengel	Sahelo-Saha+Sahelo-CH			
		Soud		6	3
Poaceae	C.C. (chaumes de blé)	Cult	The	0	5
Poaceae	<i>Cenchrus ramosissimus</i> Poir.	Méd SS	H-C	0	5
Poaceae	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	Afr trop + Dec	The	0	6
Poaceae	<i>Stipagrostis acutiflora</i> (Trin. & Rupr.) de Winter	Saha Méd	H-C	3	7
Poaceae	C.C. (maïs)	Cult	The	0	7
Poaceae	<i>Stipagrostis plumosa</i> (L.) Munro ex T. Anderson	Sahelo-Saha+Dec	H-C	6	7
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Pantrop Temp chd	H-C	0	10
Poaceae	<i>Stipa tenascissima</i> L.	Afr(O)+Espagne	H-C	0	11
Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeuschel	Cosm	H-C	0	13
Poaceae	C.C. (sorgho)	Cult	The	0	25
Poaceae	C.C. (blé)	Cult	The	0	27
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L.	Cosm	The	0	29
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Cosm	H-C	0	55
Poaceae	Cultures céréalières	Cult	The	6	86
Poaceae	<i>Stipagrostis obtusa</i> (Del.) Nees	Sahelo-Saha+Afr	H-C		
		Sud		78	263
Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winter	Sahara-méd +Sind	H-C	74	604
Poaceae	<i>Panicum turgidum</i> Forssk.	SS	CH	198	1081
Polygalaceae	<i>Polygala erioptera</i> DC.	Afr+As trop	H-C	0	1
Polygonaceae	<i>Rumex simpliciflorus</i> Murb.	SS	The	2	0
Polygonaceae	<i>Rumex vesicarius</i> L.	SS	The	6	9
Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campderá	SS	The	2	18
Polygonaceae	<i>Calligonum polygonoides subsp. Comosum</i> (L'Hérit) Sosk.	Maghreb+Arab	Phan	20	148
Portulacaceae	<i>Portulaca sp</i>	Indét	Indét	0	1
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Pantrop+Méd	The	2	34
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	SS	The	4	0
Punicaceae	A.F. (grenadier)	Cult	Phan	0	5
Resadaceae	<i>Randonia africana</i> Cosson	Sahara	CH	4	129
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.	Euras	The	4	1
Resedaceae	<i>Reseda villosa</i> Cosson	Sahara(O)	The	18	48
Resedaceae	<i>Cayulusea hexagyna</i> (Forssk.) M.L.Green	SS	The	3	57
Rhamnaceae	<i>Ziziphus spp.</i>	Indét	Phan	0	2
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	Méd	Phan	5	63
Rosaceae	A.F. (poirier)	Cult	Phan	0	1
Rosaceae	A.F. (abricotier)	Cult	Phan	0	6
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> L.	SS	The	9	102
Rutaceae	A.F. (agrume)	Cult	Phan	0	3
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Méd	Indét	0	11
Salvadoraceae	<i>Salvadora persica</i> L.	SS	Phan	2	8
Scrophulariaceae	<i>Linaria sp.</i>	Indét	Indét	0	9
Scrophulariaceae	<i>Kickxia aegyptiaca</i> (L.) Nabelek	End Sahar atlant	The	10	54
Solanaceae	C.M. (piment)	Cult	The	0	1
Solanaceae	<i>Datura sp.</i>	Indét	The	0	1
Solanaceae	C.M. (pomme de terre)	Cult	Géo	0	2
Solanaceae	C.M. (aubergine)	Cult	The	0	4
Solanaceae	C.M. (poivron)	Cult	The	0	9
Solanaceae	<i>Lycium intricatum</i> Boiss.	Méd	Phan	0	21
Solanaceae	<i>Hyoscyamus muticus</i> L.	Sahara+Arab	H-C	25	80
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karsten	SS	Phan	30	191
Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Poiret	Méd	Phan	26	278
Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. et Dur.	Méd	CH	0	5
Tilliaceae	<i>Grewia tenax</i> (Forssk.) Fiori	SS+Zamb	Phan	0	4
Tilliaceae	<i>Corchorus cf. depressus</i> (L.) Stocks	SS	H-C	0	7
Tribulaceae	<i>Tribulus pentandrus</i> Forssk.	SS	The	4	12
Tribulaceae	<i>Tribulus terrester</i> L.	Pantrop Temp chd	The	28	172
Vitaceae	A.F. (vigne)	Cult	Phan	0	21

Famille	Nom valide	TBG*	TBM**	Occ. perso	Occ. INPV
Zygophyllaceae	<i>Seetzenia lanata</i> (Willd.) Bullock	SS+Afr-Sud	The	0	6
Zygophyllaceae	<i>Fagonia indica</i> Burm. F.	SS	CH	0	7
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Méd	The	0	7
Zygophyllaceae	<i>Tetraena simplex</i> (L.) Beier & Thulin.	SS+Zamb	The	0	17
Zygophyllaceae	<i>Fagonia zilloides</i> Humb.	End S Mar	The	0	44
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Del.	Méd mérid	The	13	95
Zygophyllaceae	<i>Fagonia arabica</i> L.	SS	CH	28	100
Zygophyllaceae	<i>Tetraena alba</i> (L.f.) Beier & Thulin	Saha Méd	CH	28	235
Zygophyllaceae	<i>Fagonia bruguieri</i> DC.	SS	The	102	457
Indet	141 espèces	Indét	Indét	0	355

* : Pour les types biogéographiques (TBG), le détail des abréviations figure dans le tableau n°2

** : Pour les types biomorphologies (TBM), le détail des abréviations figure dans le tableau n°2

Tableau 2 : Les détails d'abréviations des types biogéographiques et des types biomorphologiques mentionnés dans le tableau 1

Abréviations des types biogéographiques	
Afrique Nord-ouest	Afr(NO)
Maghreb	Magreb
Endémique méditerranéenne	End Méd
Méditerranéenne	Méd
Méditerranéenne Afrique	Méd Afr
Méditerranéenne-saharo-sindienne	Méd-SS
Tropical	Trop
Paléo-trop sèc	Paléo-trop-sec
Saharienne	S
Saharo-sindienne	SS
Saharo-sindienne-trop	SS trop
Sahelo-saharo-sindienne	Sahelo-SS
Afrique sèche-saharo-sindienne	Afr sèche SS
Endémique Sahara atlantique	End S Atl
Afrique sèche	Afr sèche
Sahelo-soudanaise	Sahelo-soud
Afrique+Asie tropicale	Afr+ Asie trop
Pantrop- méditerranéenne	Pantrop Med
Cosmopolite	cosm.
Paléo-méditerranéenne-trop	Paléo-Med Trop
Paléo-Temp	Paléo-Temp
Euras-méditerranéenne	Euras-Med
Indéterminé	Indet
Culture	Cult
Abréviations des types biomorphologiques	
Théophyte	The
Géophyte	Géo
Hémi Chryptophyte	H-C
Chryptophyte	CH
Nano-phanérophyte	n-Phan
Phanérophyte	Phan
Indéterminée	Indét

Lors des relevés effectués, nous avons inventorié 102 espèces végétales appartenant à 38 familles botaniques. Dans le cadre des prospections anti-acridiennes, certains pivots ont été visités et nous avons donc énuméré parmi les espèces végétales, des espèces rudérales et des adventices, des cultures fruitières, ornementales, maraîchères, céréalières et fourragères. Pour chaque famille, nous avons calculé l'occurrence de l'ensemble des espèces inventoriées (tableau II en ressort que dans les biotopes prospectés au Sahara algérien, les Poaceae sont les plus répandues,

suivis des Brassicaceae et les F-Mimosaceae. Nous pouvons aussi dire que les F-Fabaceae, les Asteraceae et les Cucurbitaceae sont assez bien représentées.

L'attribution du type biogéographique, nous a permis de détecter 22 groupes végétaux (Fig. 2). La flore des différents domaines sahariens en Algérie, comprend des espèces saharo-sindienne qui sont largement prédominantes. Nous remarquons aussi que le Sahara algérien réunit des éléments géographiques de provenances très différentes qui selon Ozenda [17],

posent des problèmes biogéographiques de premier ordre. Dans les figures 3, 4 et 5, nous avons présentés les types bio-morphologiques des espèces végétales inventoriées au Sahara algérien

En tenant compte du type biomorphologique, les therophytes et les chamaephytes sont les plus présents dans les biotopes acridiens du Sahara algérien que les autres types. D'autres types sont bien représentés, à savoir, les nano-Phanérophytes et les phanérophytes. Les thérophytes sont des herbacées qui apparaissent généralement juste après une pluie et quand l'humidité du sol est superficielle.

Ce sont des espèces qui ont du mal à subsister en période de sécheresse et restent sous forme de graine. Les espèces géophytes sont des espèces végétales qui arrivent à subsister sous forme de bulbe ou de tubercule. Ils sont très rares dans le sud algérien du fait que ce genre d'organe pour résister ont besoin de beaucoup d'eau. Les chamaephytes sont des buissons qui résistent bien aux conditions de sécheresse vu leurs systèmes de feuillage et racinaire adaptés. Les nano-phanérophytes et phanérophytes sont des arbustes et arbres à systèmes racinaire très développé qui peuvent s'alimenter en eau à partir des nappes phréatiques.

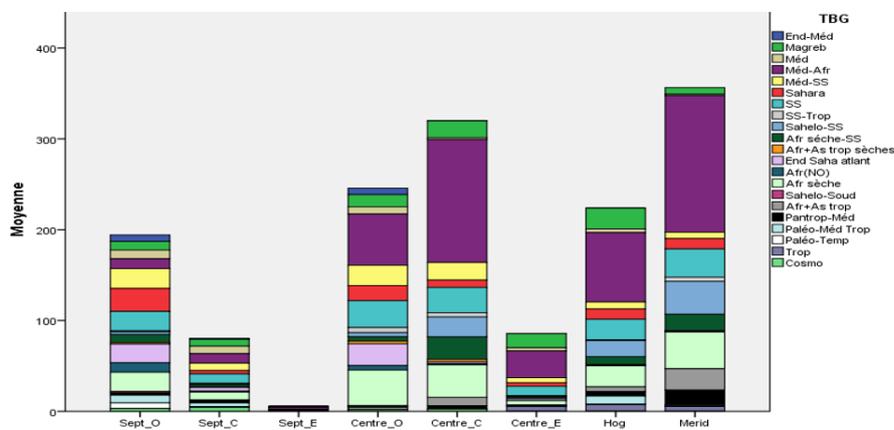


Figure 2:Fréquence des différents groupes végétaux (TBG, type biogéographique) en fonctions des secteurs sahariens

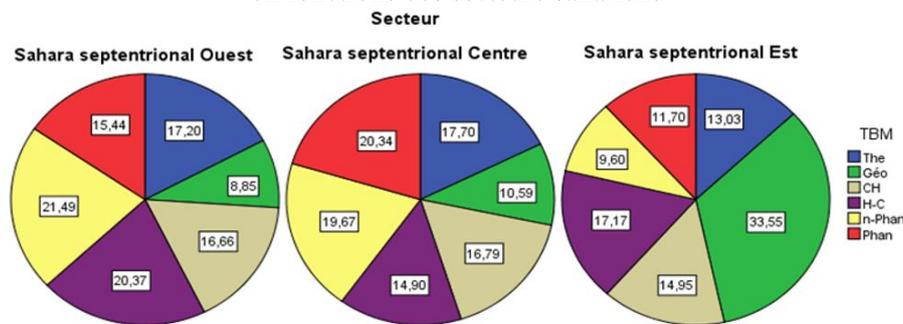


Figure 3 : Proportion des types bio-morphologiques des plantes inventoriées dans le secteur saharien septentrional

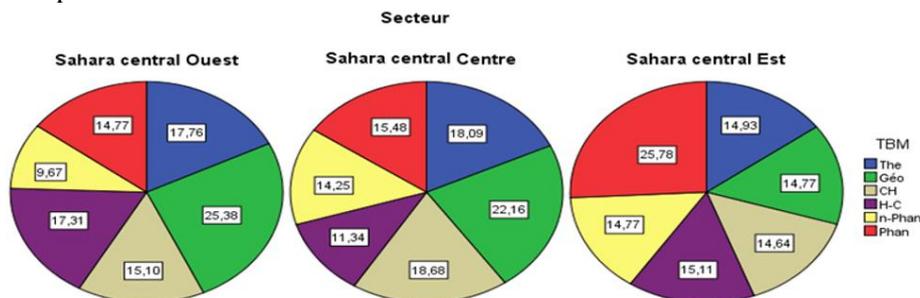


Figure 4: Proportion des types bio-morphologiques des plantes inventoriées dans le secteur saharien Central

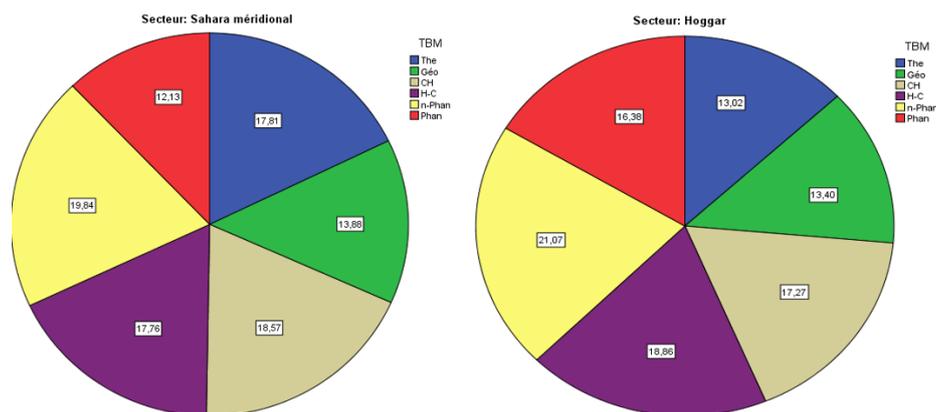


Figure 5 : Proportion des types bio morphologiques des plantes inventoriées dans le secteur saharien méridional et le Hoggar

DISCUSSION

Lors des recherches bibliographiques, nous avons soulevé que les études portant sur la flore du Sahara algérien, classaient les communautés végétales sur la base des caractéristiques géomorphologiques du paysage du désert et/ou à des unités spatiales à grande échelle, c'est-à-dire les communautés végétales des dépressions, Dayas et Wadis [28-33], des déserts rocheux connu sous le nom de "Hamada" [28, 34 et 35], de l'erg [29, 10 et 36], des "Reg" [37], des montagnes du désert [30]. Pour d'autres études floristiques, les auteurs ont évalué la biodiversité végétale, les valeurs nutritives et l'appétence des plantes dans les pâturages des chameaux au nord du Sahara algérien [10], et des parties occidentales [11-13].

De notre côté nous avons essayé de caractériser les biotopes du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* Forskål, en se basant sur la répartition des types biogéographiques et bio-morphologiques des espèces végétales inventoriées en fonction des secteurs sahariens. Nous avons donc parcouru les sites à végétation dans les trois secteurs sahariens algériens. Chaque secteur saharien est caractérisé par climat, définis par un régime pluviométrique méditerranéen au niveau du secteur saharien septentrional, tropicale (estival) au niveau du secteur saharien méridional. Le secteur saharien central est considéré comme une zone de transition entre les deux régimes pluviométriques méditerranéen et tropicale. Devant l'immensité du territoire, nous pouvons constater que le nombre d'espèces végétales inventoriées est relativement faible. La flore saharienne apparaît comme très pauvre mais assez variée dans sa composition systématique (56 familles pour 378 espèces).

Ozenda [17], et Quezel [8], reconnaissent pour le Sahara, sa grande pauvreté en espèces, son extrême pauvreté en individus et la monotonie des paysages et des groupements végétaux. Lebrun [38], a retenu trois caractéristiques principales pour la végétation du Sahara : une grande pauvreté en espèces ; une faible couverture du sol, conséquence d'une extrême rareté des individus ; une extrême monotonie de la végétation sur des espaces gigantesques si les conditions édaphiques demeurent constantes. En tenant compte de l'appartenance des espèces végétales aux groupes systématiques (familles), nous avons constaté que, les Poacées, les légumineuses et les Astéracées sont des familles dominantes, même dans la partie méridionale. Les Poaceae sont plus présentes en allant du Sahara septentrional au Sahara méridional. Selon Ozenda [18], les espèces de Chenopodiacées constituent un groupe cosmopolite et leurs proportions diminuent lorsqu'on s'éloigne de la partie méditerranéenne de l'Afrique du Nord. Les Zygophyllacées constituent la seule famille typiquement saharienne.

Le Sahara septentrional possède un nombre d'espèces endémiques toutes de souche mésogéennes. Dans la région méditerranéenne aride, l'endémisme est toujours très développé [8], Les zones désertiques dans les ergs, à l'abri des chaînes de montagne, a permis la survivance de nombreux types errémiques de souche mésogéenne et même méditerranéenne. C'est à l'abri de l'Atlas saharien et de l'Atlas marocain que cet endémisme s'est le mieux développé. Au sud, au contraire, l'uniformité géomorphologiques et le peu de plasticité de la flore sahéenne [8], sont sans doute responsables du manque d'endémiques de souche tropicale.

Selon Guendouz-Benrima [6], dans cette zone, nous retrouvons aussi des espèces végétales de type méditerranéen avec une tendance saharienne et des espèces à tendance plutôt aride. Dans cette partie du Sahara, la présence des groupements halophiles est fortement influencée par le monde méditerranéen, elle est considérée comme de véritables infiltrations de la région méditerranéenne. L'influence des lignées méditerranéennes, à ce niveau, reste plus forte qu'au Sahara tropical où ce type de végétation fait défaut. Par contre les lignées tropicales sont totalement absentes [39]. Plus au Sud, nous remarquons un échange floristique entre le monde méditerranéen et le monde africain. Ceci est sous l'influence des précipitations notamment au Sahara central. Nous devons essentiellement, noter que les lignées saharo-sindiennes dominent partout, les taxons africains sont présents avec des pourcentages d'espèces élevés, inversement aux espèces méditerranéennes qui se font de plus en plus rares. Dans ce sous domaine saharien, nous rencontrons un cortège floristique caractéristiques. On y trouve un ensemble d'espèces soudano-angolanes atteignant leur limite septentrionale, certaines espèces saharo-sindienne ou d'autres sino-angolanes. Dans cette partie du Sahara, nous avons d'abord un groupe constitué d'espèces de liaison méditerranéo-saharo-sindiennes strictement localisées dans le Sahara central ou en haute montagne et d'autres plus Saharo-Sindiennes que méditerranéennes. Parmi les espèces saharo-sindiennes réparties largement dans le Sahara algérien, nous rencontrons des espèces typiquement sahariennes, d'autres sont plutôt des espèces à tendance méditerranéennes, d'autres à tendance tropicale, et enfin des espèces de liaison, saharo-saharo-sindiennes. La large répartition des espèces végétales saharo-sindiennes, quelle que soit la localisation géographique des associations ou des relevés prouve que ce type de végétation est le mieux adapté au climat saharien.

CONCLUSION

Au Sahara septentrional, si les lignés saharo-sindiennes dominent partout, l'influence du monde méditerranéen est encore très importante. Il y existe un endémisme strictement saharien appréciable. Par contre les lignées tropicales sont totalement absentes. Au Sahara central et au Sahara occidental, si l'élément saharo-sindien prédomine,

les taxons africains sont toujours présents avec un pourcentage élevé, inversement, les taxons méditerranéens font à peu près défaut. On y trouve aussi des taxons plurirégionaux et des endémiques au niveau des montagnes. Au Sahara méridional, les taxons du monde tropical africain prédominent. Les taxons méditerranéens font presque totalement défaut. Dans cette partie du Sahara algérien, nous ne retrouvons plus que des espèces de l'Afrique sèche et des espèces saharo-sahariennes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Daget Ph. (1977).** Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification, *Vegetatio*, 34 (1) : 1- 20.
- [2]. **Popov Gb., Duranton J.-F. & Gigault J. (1991).** *Étude écologique des biotopes du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) en Afrique Nord Occidentale. Mise en évidence et description des unités territoriales écologiquement homogènes.* Ed. CIRAD/PRIFAS, (3) :43 p.
- [3]. **Mahjoub N. (1988).** Le problème du Criquet pèlerin et les perspectives de sa résolution. *Nature et faune*, 4 : 16-20.
- [4]. **Chara B. (1998).** Organisation de la lutte antiacridienne en Algérie. Historique et évolution des moyens. - CLCPANO : Alger.
- [5]. **Guendouz-Benrima A. (2005).** Ecophysiologie et biogéographie du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le Sud algérien. Thèse de doctorat d'état en Science agronomique, INA El Harrach, 195 p
- [6]. **Guendouz-Benrima A., Duranton J.F., Benhammouda M.H. & Doumandji-Mitiche B. (2007).** Distribution des populations du Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Insecta orthoptera) en période de rémission en Algérie de 1983 à 2000. *Sécheresse*, 18(4) : 246-253.
- [7]. **Sitouh M. (1976).** Relations entre les crues et *Schistocerca gregaria* (Forskål) en phase solitaire dans le Sahara central de 1967 à 1972. *Ann. Inst. Nat. Agron.*, VI (4) : 33-83.
- [8]. **Quézel P. (1965).** *La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie.* Vol. II de la coll. Geobotanica selecta, éditée par prof. Dr. R. Tuxen. Gustaf Fisher Verlag, Stuttgart. XII+333 p.,
- [9]. **Benhouhou S.S., Darige T.C.D. & Gilbert O.L. (2003).** Vegetation associations in the Ougarta Mountains and dayas of the Guir Hamada. Algerian Sahara. *J. Arid Environ.* 54, 739–753.
- <https://doi.org/10.1006/jare.2002.1070>
- [10]. **Chehma A. (2005).** Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camélins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaia. Doctoral thesis. Univ. Annaba, Algeria .

- [11]. Bouallala M. & Chehma A. (2011). Biodiversité et palatabilité des plantes des parcours camelins à Talh "Acacia raddiana" dans la région de Tindouf (Algérie). *Rev. Bioresour.* 1 (2) : 55–65.
- [12]. Bouallala M. (2013). Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camelins du Sahara occidental Algérien. Cas des régions de Bechar et Tindouf. PhD Thesis, University of Ouargla
- [13]. Bouallala M. & Chehma A. (2014). Biodiversité et phytogéographie des écosystèmes sahariens de la région de Taghit (Béchar). *Algerian J. Arid Environ.* 4 : 39–44.
- [14]. Braun-Blanquet J. (1964). Pflanzensozologie, Grundzüge der vegetationskunde. Springer Verlag, Wien <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8110-2>.
- [15]. Lemée G. (1967). *Précis de biogéographie*. -Masson & Cie : Paris, 358 p
- [16]. Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer., pp.xvi. + 632 pp.
- [17]. Ozenda P. (1958). *Flore du Sahara septentrional et central*. -Ed. du CNRS, Paris, 486 p.
- [18]. Ozenda P. (1991). *Flore et végétation du Sahara*. (3^e édition, augmentée). - CNRS : Paris, 662 p.
- [19]. Quézel P. & Santa S. (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol. 1 CNRS, Paris.
- [20]. Quézel P. & Santa S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol. 2 CNRS, Paris. 1170 p.
- [21]. Peyre De Fabregues & Lebrun, J.-P., (1976). Catalogue des plantes vasculaires du Niger. - Coll. : Etudes botaniques, IEMVT : Maisons-Alfort (3), 434 p
- [22]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1992). *Enumération des plantes vasculaires d'Afrique tropicale. Vol. II : Monocotyledones : Limnocaritaceae à Poaceae*. - Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 341 p.
- [23]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1995). *Enumération des plantes vasculaires d'Afrique tropicale. Vol. III : Chrysobalanaceae à Apiaceae*. -Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 257 p.
- [24]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1997). *Enumération des plantes vasculaire d'Afrique tropicale. Vol. IV.- Conservatoire t Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 712 p.*
- [25]. Audru J., Cesar J. & Lebrun J.P., (1994). Les plantes vasculaires de la république de Djibouti. Flore illustrée. Maisons-Alfort : CIRAD-EMVT, 3 vol. (348, 500, 608 p.) Volume I. CIRAD-EMVT.
- [26]. Jauffret S. (2001). Validation et comparaison de divers indicateurs des changements à long terme dans les écosystèmes méditerranéens arides: Application au suivi de la désertification dans le Sud tunisien. Doctoral thesis. Univ. Aix-Marseille.
- [27]. Tanji A. (2005). *Adventices du blé et de l'orge au Maroc*. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Rabat, 458 pages.
- [28]. Lemee G. (1953). Contribution à la connaissance phytosociologique des confins saharomarois: les associations à thérophytes des dépressions sableuses et limoneuses non salées et des rocailles aux environs de Beni-Ounif. *Vegetatio*, 4 (3): 137–154. <https://doi.org/10.1007/bf00297015>
- [29]. Benhouhou S.S., Darige T.C.D. & Gilbert O.L. (2001). Vegetation associations in the Great Western erg and the Saoura Valley, Algeria. *Phytocoenologia* 31 (3): 311–324. <https://doi.org/10.1127/phyto/31/2001/311>.
- [30]. Benhouhou S.S., Darige T.C.D. & Gilbert O.L. (2003). Vegetation associations in the Ougarta Mountains and dayas of the Guir Hamada. Algerian Sahara. *J. Arid Environ.* 54, 739–753. <https://doi.org/10.1006/jare.2002.1070>.
- [31]. Salama, F., Abd El-Ghani M., Gadallah M., El-Naggar S. & Amro A. (2014). Variations in vegetation structure, species dominance and plant communities in South of the Eastern Desert-Egypt. *Notulae Sci. Biol.*, 6 (1): 41–58. <https://doi.org/10.15835/nsb619191>.
- [32]. Abd El-Ghani M.M., Hamdy R.S. & Hamed A.B. (2015). Habitat diversity and floristic analysis of Wadi El-Natron Depression, Western Desert, Egypt. *Phytol. Balcanica*, 21 (3): 351–366.
- [33]. Abd El-Ghani M.M.A., Huerta-Martínez F.M., Hongyan L. & Qureshi R. (2018). *Plant Responses to Hyperarid Desert Environments*. Ed. Springer International Publishing AG, 598 p.
- [34]. Bradai L., Bissati S., Chenchouni H. & Amrani K. (2015a). Effects of climate on the productivity of desert truffles beneath hyper-arid conditions. *Int. J. Biometeorol.*, 59 (7), 907–915. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0891-8>.
- [35]. Bradai L., Bouallala M., Bouziane N.F., Zaoui S., Neffar S. & Chenchouni H. (2015b). An appraisal of eremophyte diversity and plant traits in a rocky desert of the Sahara. *Folia Geobotanica*, 50 : 239–252. <https://doi.org/10.1007/s12224-015-9218-8>.
- [36]. Medjber-Teguig T. (2014). Etude de la composition floristique de la région du Souf (Sahara Septentrional algérien). *Algerian J. Arid Environ.*, 4: 53–59
- [37]. Bouallalaa M., Neffar S. & Chenchouni H. (2020). Vegetation traits are accurate indicators of how do plants beat the heat in drylands: Diversity and functional traits of vegetation associated with water towers in the Sahara Desert. *Ecological Indicators*, 114 :1-17
- [38]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1991). *Enumération des plantes vasculaires d'Afrique tropicale. Vol. I : Généralités et Annonaceae à Pandanaceae*. - Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 249 p.
- [39]. Guendouz-Benrima A., Chara B., Duranton J.-F. & Doumandji-Mitiche B. (2002). Caractérisation, par la végétation, des biotopes de multiplication et de grégarisation de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera : Acrididae) dans le Sud algérien. *Revue de Cytologie et Biologie végétales-Le Botaniste*, 25, 2/3 : 13-26.