

PLACE DES ACACIA DANS LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DE QUELQUES LOCALITÉS DU SAHARA OCCIDENTALE EN ALGÉRIE

BOURAHLA Nadhera^{1*}, DJIDEL Asma¹, MALLEM Hamida² et BENRIMA Atika³

1. Université de Blida1-Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie-Département des Biotechnologies, Laboratoire de Biotechnologie des Productions Végétales B.P. 270, route de Soumaa, Blida, Algérie

2. Université Amar Têlidji, route de Ghardaia Bp G37, Laghouat, Algérie

3. Université de Ghardaia, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre, Noumrate, Ghardaia.

Reçu le 01/07/2022, Révisé le 19/12/2022, Accepté le 26/12/2022

Résumé

Description du sujet : L'article consiste à décrire les groupements végétaux à Acacia dans la partie du Sahara occidentale en Algérie

Objectifs : La description des formations végétales à Acacia dans la partie occidentale du Sahara algérien.

Méthodes : Nous avons effectué 112 relevés floristiques dans les biotopes où les espèces d'Acacia sont présentes dans la partie occidentale saharienne en Algérie, la superficie d'échantillonnage a été approximativement de 50000.Km². Le relevé floristique a été réalisé en notant le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. Des études statistiques ont été réalisées pour définir les différents groupements d'Acacia.

Résultats : Sur les 112 relevés, 69 espèces floristiques ont été inventoriées. Nous avons inventorié six espèces d'Acacia dans la partie occidentale du Sahara algérien. Une espèce à large répartition géographique et caractérisant plusieurs groupements phytosociologique dans cette région, les cinq autres espèces sont réparties en faciès, décrivant ainsi des formations végétales pauvres en espèces végétales.

Conclusion : Six espèces d'Acacia sont inventoriées dans la partie occidentale du Sahara algérien, caractérisant plusieurs formations végétales (groupement végétales et faciès).

Mots clés : Sahara occidental, flore saharienne ; Acacia ; groupements végétaux ; Algérie.

PLACE OF ACACIA IN THE PLANT GROUPS OF SOME LOCALITIES OF WESTERN SAHARA IN ALGERIA

Abstract

Description of the subject: The article consists of describing the plant groups of Acacia in the part of Western Sahara in Algeria

Objective: description of Acacia plant formations in the western part of the Algerian Sahara.

Methods: We carried out 112 floristic surveys in the biotopes where Acacia species are present in the western part of the Sahara in Algeria, the sampling area was approximately 50000 Km². The floristic survey was carried out by noting the Braun-Blanquet abundance-dominance coefficient. Statistical studies have been carried out to define the different groups of Acacia.

Results: of the 112 surveys, 69 plant species were inventoried. We have inventoried six species of Acacia in the western part of the Algerian Sahara. A species with a wide geographical distribution and characterizing several phytosociological groups in this region, the five other species are divided into facies, thus describing plant formations poor in plant species

Conclusion: Six species of Acacia are inventoried in the western part of the Algerian Sahara, characterizing several plant formations (plant groups and facies).

Keywords: Western Sahara, Saharan flora, Acacia, plant groups, Algeria

*Auteur correspondant : BOURAHLA Nadhera, E-mail : bourahla84@gmail.com

INTRODUCTION

L'Algérie est le plus grand pays d'Afrique. 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) [1]. Les territoires du Sahara, sont caractérisés par des précipitations rares, si irrégulières que les moyennes n'y ont guères de signification et de longues périodes (pouvant dépasser plusieurs années), sans aucune goutte de pluie. Ils sont caractérisés aussi par une luminosité élevée, de grandes amplitudes thermiques, forte évaporation, une humidité relative faible et des vents fréquents et intenses [2, 3, 4, 5, 6]. Les nombreuses barrières écologiques des zones sèches chaudes, à savoir les conditions climatiques difficiles, sont des facteurs écologiques majeurs qui influencent la distribution et la composition des communautés végétales sahariennes. La végétation se limite principalement à des habitats mésiques tels que les oasis et les zones humides [7, 8, 9]. La végétation fournit des indications précieuses [10]. Selon Monod et selon Barry *et al.* [11, 12, 13], seule la flore permanente ligneuse, vivace serait fondamentale pour la définition et la connaissance des territoires arides. Plusieurs espèces d'Acacia vivent fréquemment dans la végétation des terres arides et semi-arides d'Afrique subsaharienne [14]. Les espèces autochtones d'Acacia sont souvent adaptées à la sécheresse, aux contraintes thermiques et salines [15,16]. A ce titre, ils participent à la restauration des sols et permettent la fertilisation naturelle en fixant des quantités variables d'azote atmosphérique grâce à l'association de leurs racines avec les microorganismes du sol (*Rhizobium*) [17]. Elles sont largement connues et utilisées par les populations locales comme légumineuses fourragères [18]. La productivité et la stabilité de ces écosystèmes forestiers à Acacias, sont fortement dépendantes de la disponibilité en eau. En effet, les espèces du genre *Acacia* sont peu résistantes à la contrainte sécheresse malgré leur présence dans les milieux arides et semi-arides [19]. La plupart d'entre eux sont des espèces qui évitent la sécheresse.

Leur survie dans ces milieux est notamment due à l'efficacité d'absorption d'eau de leurs systèmes racinaires. La contrainte de salinité peut également s'ajouter au déficit hydrique et peut affecter les espèces d'*Acacia* de la germination aux premiers stades de croissance [16]. Le reboisement de paysages dégradés peut avoir des effets positifs sur le sol, et permet la régénération de communautés ligneuses pérennes [20].

Pour une campagne de reboisement réussie, l'utilisation d'espèces indigènes comme certains *Acacia* (Fabales Mimosaceae) est parfois recommandée [21]. Récemment, plusieurs travaux ont été entrepris pour une meilleure connaissance de l'espèce *Acacia*, ce qui pourrait permettre un bon plan pour un reboisement rapide et permanent dans les régions où la dégradation des sols s'est étendue en Algérie [22, 23, 24]. Cependant, malgré que ces espèces soient souvent utilisées pour expliquer certaines caractéristiques écologiques et physiologiques du milieu, très peu de travaux se sont intéressés à leur aire de répartition réelle ou potentielle, ce qui justifie le choix de nos travaux de recherche portant sur la répartition des groupements à *Acacia* dans la partie occidentale du Sahara algérien. Lors de la rédaction de ce document, plusieurs objectifs sont visés : (i) une mise à jour de la nomenclature des taxons végétaux inventoriés afin de standardiser et homogénéiser la dénomination des plantes et permettre une valorisation fiable de l'expérience acquise sur le terrain dans des conditions souvent éprouvantes ; (ii) la valorisation des espèces d'*Acacia* dans la partie occidentale du Sahara algérien. La caractérisation des groupements phytosociologique qui regroupent les espèces d'*Acacia* dans cette région.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Zone d'étude

Les relevés floristiques ont été réalisés dans les biotopes du Sahara occidentale en Algérie (Fig. 1), représenté administrativement par les wilayas de Tindouf et de Bechar, Barry *et al.* [13] ont délimité les limites biogéographiques du Sahara algérien en relation avec la répartition saisonnière des pluies.



Figure 1 : Les subdivisions phytogéographique du Sahara [25]

2. Relèves floristiques et échantillonnages

Chaque relevé floristique a été réalisé sur une surface floristiquement homogène dont la superficie varie en fonction de l'étendue du biotope qui a varié de 32 m² à 128.m², ainsi nous avons fait des inventaires dans les différentes régions du Sahara occidentale. L'échelle adoptée est celui de Lemée [26]. La nomenclature des plantes identifiées a été établie en se basant sur les ouvrages de Quézel et Santa [27]. Lors des 112 relevés floristiques effectués dans le Sahara occidental algérien, plus de 69 espèces ont été utilisées pour décrire la végétation caractérisant les biotopes sahariens durant l'année 2018 et 2019. Pour chaque relevé floristique, nous avons d'abord noté des coordonnées géographiques du biotope à l'aide d'un GPS. La méthode d'échantillonnage floristique qui a été adoptée sur le terrain est celle de Braun-Blanquet [26]. 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 portant notamment sur la flore [6, 27, 28, 29, 30, 31, 32] et les bases de données en ligne de Tela-Botanica [33] (www.tela-botanica.org) ainsi que le site www.theplantslist.org [34]

3. Les typologies

Les typologies reposent ordinairement sur l'analyse multi variée de tableau d'occurrences (phytosociologie) ou de contingence (cooccurrence).

Les typologies sont particulièrement utiles pour décrire les phénomènes complexes (groupements végétaux, milieu, populations acridiennes, mode de lutte...). Les relevés phytosociologiques ont fait objet d'une analyse à l'aide du logiciel PcORD au niveau de laboratoire agroforestry université polytechnique de valence-Espagne en utilisant la méthode TWINSpan (PcOrd. 2011). Ce type d'analyse est utilisé en phytosociologie et grâce à cette analyse, nous pouvons structurer le tableau phytosociologique. Les analyses ont été réalisées sur la base de 112 relevés phytosociologiques personnelles, effectués lors des prospections menées entre 2018 et 2019 au niveau des différents biotopes du Sahara occidental algérien. Ces relevés phytosociologiques ont fait objet d'une analyse de composante principale relevés - espèces. Ce type d'analyse est classiquement utilisé en phytosociologie [35]. Grâce aux résultats de l'ACP, nous pouvons structurer le tableau phytosociologique.

RÉSULTATS

Dans le tableau ci dessous (tableau 1) des noms de taxon sont donnés à chaque plante répertoriée. Le type biogéographique, le type bio-morphologique attribué à chaque taxon sont également mentionnés à ce niveau.

Tableau 1 : Liste des taxons inventoriés au niveau des biotopes du Sahara occidental algérien. Type biomorphologique et type biogéographique de chaque taxon

Famille Botanique	Nom des espèces végétales	Type biogéographique	Type biomorphologique
Boraginaceae	<i>Trichodesma calcaratum</i> Coss.	Endémique Sahara de l'Ouest	Thérophyte
Caryophyllaceae	<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC.	Méditerranéenne	Thérophyte
Asteraceae	<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.	saharo-sindienne – Méditerranéenne	Chamæphyte
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliate</i> Desf.	saharo-sindienne	Thérophyte
Fabaceae	<i>Medicago littoralis</i> Rhode	Méditerranéenne	Thérophyte
Polygonaceae	<i>Rumex vesicarius</i> L.	saharo-sindienne	Thérophyte
Asteraceae	<i>Centaurea pungens</i> Pomel.	Maghribine	Hémi-cryptophyte
Brassicaceae	<i>Eremobium aegyptiacum</i> (Sprengel) Aschers. ex Boiss.	saharo-sindienne	Thérophyte
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	Endémique Afrique du Nord	Phanérophyte
Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpus decandrum</i> Forsk.	saharo-sindienne	Chamæphyte
Chenopodiaceae	<i>Hamada scoparia</i> (Pomel) Iljin	saharo-sindienne – Méditerranéenne	Chamæphyte
Fabaceae	<i>Retama raetam</i> (Forskål) Webb	saharo-sindienne	Hémi-cryptophyte
Chenopodiaceae	<i>Traganum nudatum</i> Del.	saharo-sindienne	Chamæphyte
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Desf.	Méditerranéenne	Phanérophyte
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i> R. Br.	saharo-sindienne	Chamæphyte
Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i> L.	Paléo-MéditerranéenneTropicale	Chamæphyte
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia calyptata</i> Coss. et Dur.	Maghribine	Thérophyte
Asteraceae	<i>Rhadinolobos lonadioide</i> sCoss.	Endémique Afrique du Nord	Thérophyte
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.-Cours.	saharo-sindienne – Méditerranéenne	Chamæphyte
Brassicaceae	<i>Diploaxis harra</i> (Forskål) Boiss.	Méditerranéenne	Chamæphyte
Scrophulariaceae	<i>Kickxia aegyptiaca</i> (L.) Nabelek	Endémique Sahara de l'Ouest	Thérophyte
Asteraceae	<i>Cotula cinerea</i> Del.)	Saharienne+Arabe	Thérophyte
Asteraceae	<i>Nauplius graveolens</i> (Forsk.) Wilk.	Saharo- sahélienne+Arabe	Chamæphyte
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> L.	saharo-sindienne	Thérophyte
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Del.	Maghribine	Thérophyte
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> L.	Saharo-Méditerranéenne	Chamæphyte
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia granulata</i> Forsk.	saharo-sindienne Soudano- zambézienne	Thérophyte
Amarantaceae	<i>Amaranthus angustifolius</i> Lamk.	Cosmopolite	Thérophyte
Solanaceae	<i>Hyoscyamus muticus</i> L.	Sahara+Arabe	Thérophyte
Chenopodiaceae	<i>Salsola imbricata</i> Forsk.	maghribine+Arabe	Chamæphyte
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karsten	saharo-sindienne	Phanérophyte
Asteraceae	<i>Artemisia judaica</i> L.	saharo-sindienne	Chamæphyte
Asphodelaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	Méditerranéenne	Géophyte
Fabaceae	<i>Crotolaria saharae</i> Cosson	Sahara	Thérophyte
Chenopodiaceae	<i>Cornulaca monacantha</i> Del.	saharo-sindienne	Phanérophyte
Fabaceae	<i>Psoralea plicata</i> Del.	saharo-sindienne	Thérophyte
Fabaceae	<i>Astragalus vogelii</i> (Webb) Burm.	Méditerranéenne	Chamæphyte
Brassicaceae	<i>Morettia canescens</i> Boiss.	saharo-sindienne	Thérophyte
Zygophyllaceae	<i>Fagonia bruguieri</i> DC.	saharo-sindienne	Thérophyte
Boraginaceae	<i>Heliotropium ramosissimum</i> (Lehm.) DC	saharo-sindienne	Thérophyte
Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia repens</i> L.	Africaine+Astropicale sèches	Thérophyte
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i> Lam.	Méditerranéenne	Chamæphyte
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	saharo-sindienne-Méditerranéenne	Chamæphyte

Capparidaceae	<i>Cleome arabica</i> L.	saharo-sindienne- Méditerranéenne	Chamæphyte
Amaranthaceae	<i>Aerva javanica</i> (Burn. f.) Juss. ex Schultes	saharo-sindienne Soudano- zambézienne	Chamæphyte
Brassicaceae	<i>Schouwia thebaica</i> Webb	Saharo- sahélienne+Arabe	Thérophyte
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrader	Méditerranéenne+Afriq uesèche	Thérophyte
Poaceae	<i>Panicum turgidum</i> Forskål	saharo-sindienne	Chamæphyte
F-Mimosaceae	<i>Acacia tortillis</i> (Forskål) Hayne ssp. <i>raddiana</i> (Savi) Brenan	Sahara+Arabe	Phanérophyte
Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winte.	saharo-sindienne- Méditerranéenn	Hémi-cryptophyte
Brassicaceae	<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantlssp. <i>Spinosa</i>	saharo-sindienne	Chamæphyte
Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Poiret	Méditerranéenne	Phanérophyte
Poaceae	<i>Stipagrostis obtusa</i> (Del.) Nees	Saharo- sahélienne+Afrique du Sud	Hémi-cryptophyte
F-Mimosaceae	<i>Acacia ehrenbergiana</i> Hayne	saharo-sindienne	Phanérophyte
Brassicaceae	<i>Farsetia stylosa</i> R. Br.	saharo-sindienne	Thérophyte
Asteraceae	<i>Francoeuria undulata</i> (L.) Lack	saharo-sindienne- Méditerranéenn	Chamæphyte
Resedaceae	<i>Randonia africana</i> Cosson	Sahara	Chamæphyte
Brassicaceae	<i>Zilla spinosa</i> ssp. <i>macroptera</i> (Coss.) M.	saharo-sindienne	Chamæphyte
Apiaceae	<i>Deverra chlorantha</i> Cosson & Durieu	saharo-sindienne	Chamæphyte
Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campderá	saharo-sindienne	Thérophyte
Resedaceae	<i>Caylusea hexagyna</i> (Forsk.) Green	saharo-sindienne	Thérophyte
Convolvulaceae	<i>Convolvulus supinus</i> Cosson & .Kralik	saharo- sindienneMéditerranéenn	Hémi-cryptophyte
F-Fabaceae	<i>Lotus jolyi</i> Battand	Saharo- sahélienne- (Ouest)	Hémi-cryptophyte
Polygonaceae	<i>Rumex simpliciflorus</i> Murb.	saharo-sindienne	Thérophyte
Asteraceae	<i>Senecio minutus</i> DC	saharo-sindienne- Méditerranéenn	Thérophyte
F-Mimosaceae	<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A.Chev.	Tropicale	Phanérophyte
F-Mimosaceae	<i>Acacia laeta</i> R.Br. ex Benth.	saharo-sindienne	Phanérophyte
F-Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile	saharo-sindienne	Phanérophyte
F-Mimosaceae	<i>Acacia seyal</i> Delile	saharo-sindienne	Phanérophyte

Dans la partie occidentale du Sahara algérien, nous avons inventorié 69 espèces végétales appartenant à 27 familles botaniques de

provenance géographiques différentes. Les relevés botaniques ont subit une analyse en composante principale (Fig. 2).

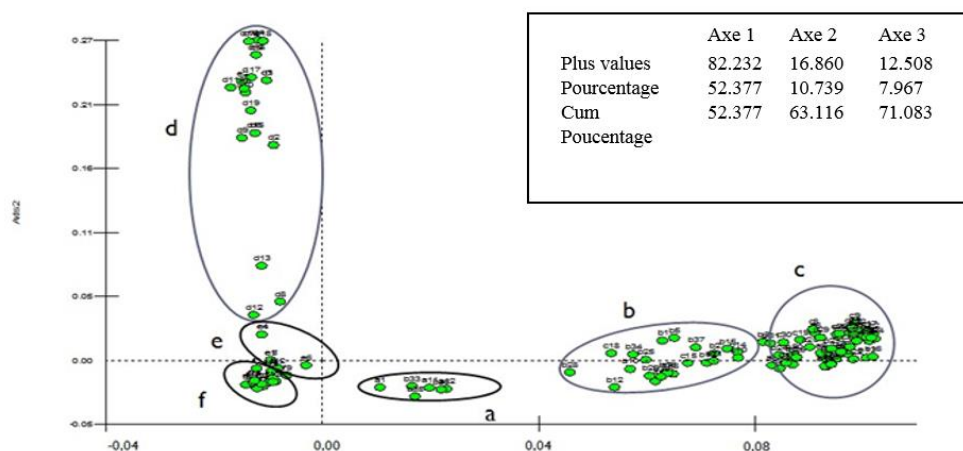


Figure 2 Analyse en composante principale des espèces inventoriées dans les biotopes du Sahara occidental algérien

D'après les valeurs des plus values, il en ressort que le plus d'informations a été donnée par l'axe 1 (52,377) et qui sont complétées par l'axe

2 (10,739). La répartition des espèces végétales le long des axes, nous a permis de dresser le tableau phytosociologique suivant :

Tableau 2 Tableau phytosociologique dans les biotopes sahariens (Sahara occidental)

Nom valide	Groupements végétaux		A	B	C	D	E	F
	Nombre de relevés		112	23	20	18	20	17
	Nspa	Pact						
<i>Trichodesma calcaratum</i> Coss.	trca	4	++	•	•	•	•	•
<i>Paronychia arabica</i> (L.) DC.	paar	5	++	•	•	•	•	•
<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.	laar	2	++	•	•	•	•	•
<i>Plantago ciliate</i> Desf.	plci	3	++	•	•	•	•	•
<i>Medicago littoralis</i> Rhode	meli	3	++	++	•	•	•	•
<i>Rumex vesicarius</i> L.	ruve	4	++	++	•	•	•	•
<i>Centaurea pungens</i> Pomel.	cepu	5	++	•	•	•	•	•
<i>Eremobium aegyptiacum</i> (Sprengel) Aschers. ex Boiss.	erae	5	•	++	++	•	•	•
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	piat	2	•	•	++	•	•	•
<i>Gymnocarpus decandrum</i> Forsk.	gyde	4	•	++	++	•	•	•
<i>Hamada scoparia</i> (Pomel) Iljin	hasc	6	•	++	++	++	•	•
<i>Retama raetam</i> (Forskål) Webb	rere	21	•	++	++	++	•	•
<i>Traganum nudatum</i> Del.	trda	5	•	•	++	++	•	•
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Desf.	zilo	2	•	•	++	++	•	•
<i>Oudneya Africana</i> R. Br.	ouaf	6	++	++	•	•	•	++
<i>Atriplex halimus</i> L.	atha	3	++	++	•	++	•	•
<i>Euphorbia calyptrata</i> Coss. et Dur.	euca	3	•	•	++	++	•	•
<i>Rhynchospora slonadioides</i> Coss.	rhlo	3	•	•	•	•	++	++
<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.-Cours.	heli	10	++	•	++	++	++	++
<i>Diplotaxis harra</i> (Forskål) Boiss.	diha	10	++	++	++	++	•	+
<i>Kickxia aegyptiaca</i> (L.) Nabelek	kiae	11	++	++	++	++	++	+
<i>Cotula cinerea</i> Del.	coci	27	++	++	•	•	++	++
<i>Nauplius graveolens</i> (Forsk.) Wilk.	napr	42	•	++	++	++	++	++
<i>Neurada procumbens</i> L.	nepr	6	•	•	•	•	++	++
<i>Fagonia glutinosa</i> Del.	fagl	8	•	++	•	•	•	++
<i>Zygophyllum album</i> L.	zyal	22	•	++	•	•	•	++
<i>Euphorbia granulata</i> Forsk.	eugr	8	•	•	•	•	•	++
<i>Amaranthus angustifolius</i> Lamk.	aman	3	•	•	•	•	•	++
<i>Hyoscyamu smuticus</i> L.	hymu	20	++	++	•	•	•	+
<i>Salsola imbricata</i> Forsk.	saam	42	++	•	•	•	•	-
<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karsten	taap	35	•	•	•	•	•	+
<i>Artemisia judaica</i> L.	arju	11	++	++	•	•	•	•
<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	aste	14	++	•	•	•	•	-
<i>Crotolaria saharae</i> Cosson	cram	11	++	•	•	•	•	•
<i>Cornulaca monacantha</i> Del.	coam	29	++	•	•	•	•	•
<i>Psoralea plicata</i> Del.	pspl	48	-	•	•	•	•	+
<i>Astragalus vogelii</i> (Webb) Burm.	asvo	44	-	•	•	•	•	•
<i>Morettia canescens</i> Boiss.	moca	63	++	++	•	•	•	-
<i>Fagonia bruguieri</i> DC.	fabr	91	-	•	•	•	•	-
<i>Heliotropium ramosissimum</i> (Lehm.) DC	hera	13	++	•	•	++	•	•
<i>Boerhaarvia repens</i> L.	bore	29	++	•	•	•	•	•
<i>Astragalus armatus</i> Lam.	asar	4	•	•	•	•	++	•
<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	moar	5	•	++	•	•	•	++
<i>Cleome arabica</i> L.	clar	14	++	•	•	•	•	-
<i>Aerva javanica</i> (Burn. f.) Juss. ex Schultes	aeja	65	•	•	•	•	•	-
<i>Schouwia thebaica</i> Webb	scth	90	-	++	•	•	++	-

<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrader	cico	98	-	-	++	-	++	-
<i>Panicum turgidum</i> Forskål	patu	102	-	•	-	-	-	-
<i>Acacia tortillis</i> (Forskål) Hayne ssp. <i>raddiana</i> (Savi) Brenan	acto	95	-	•	-	•	++	+
<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winter	stpu	62	+	•	++	•	•	-
<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantl ssp. <i>Spinosa</i>	zisp	31	++	•	++	•	•	•
<i>Tamarix africana</i> Poiret	taaf	15	++	•	++	++	•	-
<i>Stipagrostis obtusa</i> (Del.) Nees	stob	66	•	•	+	+	++	++
<i>Acacia ehrenbergiana</i> Hayne	aceh	16	•	•	•	++	•	•
<i>Farsetia stylosa</i> R. Br.	fast	28	++	++	++	+	++	•
<i>Francoeuria undulata</i> (L.) Lack	frst	60	•	++	•	•	++	++
<i>Randonia africana</i> Cosson	raaf	2	•	++	•	•	•	++
<i>Zillaspinosia ssp. macroptera</i> (Coss.) M.	zima	2	•	++	•	•	•	++
<i>Deverra chlorantha</i> Cosson & Durieu	dech	1	•	•	•	++	•	•
<i>Emex spinosa</i> (L.) Campderá	emsp	1	++	•	•	•	•	•
<i>Caylusea hexagyna</i> (Forsk.) Green	cahe	3	++	•	•	•	•	++
<i>Convolvulus supinus</i> Cosson & Kralik	cosu	2	++	•	•	•	•	•
<i>Lotus jolyi</i> Battand	lojo	1	++	•	•	•	•	•
<i>Rumex simpliciflorus</i> Murb.	rusi	1	++	•	•	•	•	•
<i>Senecio minutus</i> DC.	semi	1	•	++	•	•	•	•
<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A.Chev.	faal	1	++	•	•	•	•	•
<i>Acacia laeta</i> R.Br. ex Benth.	Acla	1	•	++	•	•	•	•
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile	acni	1	++	•	•	•	•	•
<i>Acacia seyal</i> Delile	acse	1	•	++	•	•	•	•

Le tableau phytosociologique synthétique (espèces / groupements floristiques) met en évidence les relations existant entre les différents groupes de l'ACP et les différents types de biotopes de la partie occidentale du Sahara algérien. Les analyses ont été réalisées sur un ensemble de 112 relevés et 69 espèces qui constituent la partie active de l'analyse phytosociologique.

Dans le tableau phytosociologique, les classes 4 (++) des fréquences compensées sont celles qui contribuent le plus fortement à la caractérisation d'un bloc donné et qui est suivit de la classe 3 (+). La classe 1 (•) correspond aux espèces absentes dans le bloc ; alors que la classe 2 (-) correspond aux espèces végétales à très large répartition. L'analyse de ce tableau fait ressortir des ensembles d'espèces caractéristiques des groupements propres aux différents types de biotope, confortant ainsi les résultats de l'ACP. Le tableau phytosociologique fait ressortir six groupements :

- **Le groupement à *Centaurea pungens* et *Paronychia arabica*** accompagnées d'espèces comme : *Trichodesma calcaratum*, *Launaea arborescens*, *Plantago ciliata*, *Medicago littoralis* et *Rumex vesicarius* : toutes ces espèces caractérisent les biotopes du Sahara septentrional, principalement sur sols lourds, compacte ou sols sableux rocailloux [6, 36]. (Groupe A dans la Fig. 2)

- **Le groupement à *Retamaraetam*** qui est subdivisé en deux faciès : un faciès typique et un faciès appauvri. Dans ce groupe, on trouve des espèces qui caractérisent les biotopes du Sahara septentrional, certaines sur les regs et plateaux pierreux (*Traganum udatum*) sur sols un peu salés ou gypseux (*Hamada scoparia*) ou au niveau des lits d'oueds (*Retama raetam* et *Eremobium aegyptiacum*). Dans ce groupe on trouve aussi, *Gymnocarpus decandrum*, *Pistacia atlantica* et *Ziziphus lotus* [6,36]. (Groupe B dans la Fig. 2).

- **Un syntaxon, constitué de quatre groupements** : le groupement à *Oudneya africana* et *Atriplex halimus* sur sols limono-sableux et argilo-limono-sableux humide [6,36], le groupement à *Euphorbia calyptrata*, le groupement à *Helianthemum lippii* et *Diploaxis harra* sur sols limono-sableux parfois caillouteux et le groupement à *Kickxia aegyptiaca* sur sols limono-sableux avec cailloux et rocaille. (Groupe C dans la Fig. 2)

- **Le quatrième groupement à *Cotulacnerea* et *Zygophyllum album*** est un groupement de transition avec le dernier groupement. Il caractérise les sols alluvionnaires [6, 36], des zones d'écoulement et d'accumulation d'eau. Dans ce groupement, nous retrouvons : *Nauplius graveolens*, *Neurada procumbens* et *Fagonia glutinosa* (Groupe E dans la Fig. 2)

– **Un syntaxon d'ordre supérieur similaire au troisième groupement** qui a des caractéristiques électives. Il est divisé en quatre groupements : le groupement à *Schouwia thebaica* et *Aerva javanica*, le groupement à *Acacia tortilliss* sp. *raddiana*, le groupement à *Panicum turgidum* et le groupement à *Stipagrostis obtusa* et *Francoeuria undulata*. (Groupe D dans la Fig. 2)

– **Et enfin un groupement mal différencié** car il est très pauvre en espèces ou très peu abondantes dans les biotopes prospectés.

Dans ces biotopes s'individualisent, quand une espèce devient dominante (coefficient d'abandonce / dominance de 3 ou de 4), des faciès tels que : le faciès à *Fagonia bruguieri*, le faciès à *Panicum turgidum*, le faciès à *Schouwia thebaica*, le faciès à *Psoralea plicata*, le faciès à *Helianthemum lippii*, le faciès à *Hyosciamus muticus*, le faciès à *Fagonia glutinosa*, le faciès à *Stipagrostis plumosa*, le faciès *Cornulaca monacantha*, *Citrullus colocynthis* et le faciès *Morettia canescens*. (Groupe F dans la Fig. 2)

DISCUSSION

Barry et al. [37], ont proposé la classification phytosociologique suivante :– L'Aervo-Fagonion représenté par deux associations, l'une occidentale à *Salsola foetida* Delile et *Randonia africana* Cosson, l'autre orientale et plus méridionale à *Hyosciamus muticus* ssp. *falezlez* et *Artemisia judaica* ssp. *sahariensis*.

– Au fur et à mesure que l'on se rapproche du pied de l'Atlas saharien, on rencontre les formations appartenant à Anvilleo-Zillion macropterae qui se substituent à L'Aervo-Fagonion.

– A l'*Acacio-Panicion* succèdent l'*Antirrhino-Pituranthion scopariae* qui acquiert, dans les oueds de l'Atlas saharien, des associations à *Retama raetam*, *Ziziphus lotus* et *Rhus tripartita*.

Selon Barry et al [38], les modifications qualitatives des ensembles floristiques se rapportant pour l'essentiel à des territoires dépourvus de végétation arborescente et à la steppe désertique de l'*Acacio-Panicion*, paysages forestiers, correspondent à des variations altitudinales et latitudinales qui intègrent ou séparent le fait bioclimatique ou le fait biogéographique. A premier vue et devant l'immensité de la partie occidentale du Sahara algérien, nous pouvons constater que le nombre d'espèces inventoriées est relativement faible.

La flore saharienne apparaît comme très pauvre mais assez variée dans sa composition systématique. Ozenda [6] et Quezel [39], reconnaissent pour le Sahara, sa grande pauvreté en espèces, son extrême pauvreté en individus et la monotonie des paysages et des groupements végétaux. Trois caractéristiques principales pour la végétation du Sahara a été retenu : 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. Bien que les déserts aient de nombreuses définitions (sur le plan climatique, botanique, édaphique, socio-économique...), l'aridité reste l'élément commun entre eux et est fonction des précipitations et de la température [2, 6, 4]. Sur le plan écologique, les déserts peuvent être définis comme des zones avec une végétation clairsemée de plantes adaptées ayant des caractéristiques particulières qui leur permettent d'éviter, de résister ou de tolérer les conditions. Ils s'étendent sur de grandes surfaces de sol nu et de végétation basse [40, 3]. L'attribution du type biogéographique nous a permis de constater que la flore du Shara occidentale en Algérie, comprend des espèces saharo-sindiennes qui sont largement prédominantes. Nous remarquons aussi que le Sahara algérien réunit des éléments géographiques de provenances différentes qui selon Ozenda [6] posent des problèmes biogéographiques de premier ordre. Le Sahara occidental algérien semble abriter une diversité d'espèce intéressante du genre *Acacia* qui présente des caractères rustiques, et qui survivent dans des conditions pédoclimatiques extrêmes. Les espèces recensées durant nos prospections étaient : *A. albida*, *A. laeta*, *A. ehrenbergiana*, *A. nilotica*, *A. seyal* et *A. tortilis*, considérées comme espèces indigènes [6]. *A. albida*, représentée dans notre cas par des faciès, est une espèce à haute plasticité écologique, elle peut pousser sur différents types de sols. *A. ehrenbergiana* est une espèce des zones sèches et sont très mal représentés dans cette partie du Sahara, elle fréquente plutôt les oueds et les épanchages d'oued. *A. laeta* est une espèce qui a été observée au sud de la région de Tindouf et peut fréquenter différents types de sols. *A. nilotica* a été décrite sous forme de faciès aussi, elle est originaire des zones sèches d'Afrique tropicale et d'Asie occidentale [41].

A. seyal est une espèce d'arbuste qui fréquente les sols graveleux, rocheux et sableux. Il compose des faciés dans les parties sud de Béchar et au nord de la région de Tindouf. Nous avons décrit des groupements *A. tortilis sub sp. raddiana* dans différents endroits du Sahara occidental algérien. *A. tortilis sub sp. Raddiana* est l'arbre le plus répandu dans le Sahara [42], *A. tortilis sub sp. raddiana* est apparemment l'espèce la plus liée au désert caractérisant ainsi les biotopes arides.

CONCLUSION

Les prospections dans la partie occidentale du Sahara algérien nous a permis de décrire plusieurs groupements et faciés d'*Acacia* dans cette région. La répartition géographique du genre *Acacia* a été déterminée. Parmi les six espèces recensées dans la partie occidentale du Sahara algérien *A. tortilis sub sp. raddiana* a été la plus répandue, fréquentant tous types de sol et semble bien s'adapter à l'aridité de la région. Cinq autres espèces sont enregistrés dans le sud-ouest (*A. albida*, *A. ehrenbergiana*, *A. nilotica*, *A. seyal* et *A. tortilis*). Les individus d'*Acacia laeta* étaient très rares. L'aridité d'une région n'est pas seulement déterminée par les facteurs climatiques, mais aussi par d'autres facteurs tels que le relief topographique, la vitesse du vent qui affecte directement l'évaporation et les conditions écopédologiques. A cela s'ajoute l'influence de l'activité humaine (reboisement, déforestation) pour établir une distribution spécifique de chaque espèce végétale, dans l'espace et dans le temps. En considérant la répartition de cette espèce et la richesse spécifique, les *Acacias* établissent de bons indicateurs des zones écologiques en Algérie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Daget P. (1977)**. Le bioclimat méditerranéen : analyse des formes climatiques par le système d'Emberger. *Vegetatio* (34) : 87-10
- [2]. **Le Houerou H. N. (1990)**. *Recherches éco-climatiques et biogéographiques sur les zones arides de l'Afrique du Nord*. Thèse de Doctorat d'État, Université Paul Valéry, Montpellier, 2 tomes (184 p et 189 p.)
- [3]. **Bradai L., Bouallala M., Bouziane N.F., Zaoui S., Neffar S., Chenchoumi H. (2015)**. An appraisal of eremophyte diversity and plant traits in a rocky desert of the Sahara. *Folia Geobotanica* 50, 239–252.
- [4]. **Abd El-Ghani M.M.A., Huerta-Martínez F.M., Hongyan L., Qureshi R. (2017)**. Plant Responses to Hyperarid Desert Environments. *Springer* 10.1007/978-3-319-59135-3.
- [5]. **Bouallala M., Neffar S., Chenchoumi 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. *Ecol. Ind.* 114, 106364
- [6]. **Ozenda P. (1991) (1958)**. *Flore et végétation du Sahara. (3e édition, augmentée)*. CNRS : Paris, 662 p.
- [7]. **Chenchoumi H. (2012)**. Diversité floristique d'un lac du Bas-Sahara algérien. *Acta Botanica Malacitana* 37, 33–44. <https://doi.org/10.24310/abm.v37i0.2664>.
- [8]. **Koull N., Chehema A. (2015)**. Soil-vegetation relationships of saline wetlands in North East of Algerian Sahara. *Arid Land Res. Manage.* 29 (1), 72–84.
- [9]. **Mihi A., Tarai N., Chenchoumi H. (2019)**. Can palm date plantations and oasisification be used as a proxy to fight sustainably against desertification and sandencroachment in hot drylands? *Ecol. Ind.* 105, 365–375.
- [10]. **Monod T. (1973)**. La dégradation du Monde vivant : Flore et Faune. - In : *Colloque sur la désertification. Tenu à Nouakchott : Dakar* : p. 91-95.
- [11]. **Monod T. (1964)**. A propos de deux publications du Professeur Zohary. (On the geobotanical structure of Iran and plant life Palestine: Israel and Jordan, 1962). *Bull. de l'I. F. A. N., 26, série A (4) : 1403-1428*.
- [12]. **Barry J.-P. & Celles J.-C. (1972 1973)**. Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara algérien (entre 0° et 6° de longitude est). *Naturalia monspeliensia, sér. Bot.* (23-24) : 5-48
- [13]. **Barry J.-P., Celles, J.-C., & Maniere R. (1976)**. Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara algérien. Note II. Le Sahara central et le Sahara méridional. *Naturalia monspeliensia, sér. Bot.* (26) : 211-242.
- [14]. **Richardson D.M. & Kluge R.L. (2008)**. Seed banks of invasive Australian *Acacia* species in South Africa: role in invasiveness and options for management. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 10 : 161–177.
- [15]. **Fuentes-Ramírez A., Pauchard A., Cavieres L.A. & García R.A. (2011)**. Survival and growth of *Acacia dealbata* vs. native trees across an invasion front in south-central Chile. *Forest Ecology and Management*, 261 : 1003–1009.
- [16]. **Kheloufi A., Chorfi A. & Mansouri L.M. (2016 a)**. Comparative effect of NaCl and CaCl₂ on seed germination of *Acacia saligna* L. and *Acacia decurrens* Willd. *International Journal of Biosciences*, 8 : 1–13.
- [17]. **Boukhatem Z.F., Domergue O., Bekki A., Merabet C., Sekkour S., Bouazza F., Duponnois R., de Lajudie P. & Galiana A. (2012)**. Symbiotic characterization and diversity of rhizobia associated with native and introduced acacias in arid and semi-arid regions in Algeria. *FEMS Microbiology Ecology*, 80: 534–547.
- [18]. **Abdulrazak S.A., Fujihara T., Ondiek J.K. & Ørskov E.R. (2000)**. Nutritive evaluation of some *Acacia* tree leaves from Kenya. *Animal Feed Science and Technology*, 85: 89–98
- [19]. **Gimeno T.E., Sommerville K.E., Valladares F. & Atkin O.K. (2010)**. Homeostasis of respiration under drought and its important consequences for foliar carbon balance in a drier climate: insights from two contrasting *Acacia* species. *Functional Plant Biology*, 37: 323– 333.

- [20]. Cao S., Chen L., Shankman D., Wang C., Wang X. & Zhang H. (2011). Excessive reliance on afforestation in China's arid and semi-arid regions: Lessons in ecological restoration. *Earth-Science Reviews*, 104 : 240–245.
- [21]. Foroughbakhch F., Hauad L.A., Cespedes A.E., Ponce, E.E. & Gonzalez N. (2001). Evaluation of 15 indigenous and introduced species for reforestation and agroforestry in northeastern Mexico. *Agroforestry Systems*, 51 : 213–221.
- [22]. Mansouri L.M. (2011). *Production d'inoculum de Rhizobium associés à Acacia saligna pour la revégétalisation de la carrière de Terga (Ain Témouchent)*. Magister en biotechnologies, Université d'Oran, faculté des sciences, 118 P.
- [23]. Kheloufi A. (2017). Germination of seeds from two leguminous trees (Acacia karroo and Gleditsia triacanthos) following different pre-treatments. *Seed Science and Technology*, 45 : 1-4.
- [24]. Kheloufi A. & Mansouri L.M. (2017). Effect of sulphuric acid on the germination of a forage tree Acacia nilotica (L.) subsp. tomentosa. *Livestock Research for Rural Development*, 29 : 1–11.
- [25]. Negadi M. (2013). Diversité floristique et étude ethnobotanique de la région steppique d'el bayadh. Mémoire de magister. Université de Tiaret, Algérie, 99p.
- [26]. Lemée G. (1967). *Précis de biogéographie*. Masson & Cie : Paris, 358 p.
- [27]. Quézel P. & Santa S. (1962). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. 2 vol. Centre National de la recherche scientifique : Paris (France). I et II, (565) 1170 p.
- [28]. Peyre De Fabregues & Lebrun J.-P. (1976). *Catalogue des plantes vasculaires du Niger*. Coll. : Etudes botaniques, IEMVT : Maisons-Alfort (3), 434 p.
- [29]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1991). *Enumération des plantes vasculaires d & 39 ; Afrique tropicale*. Vol. I : Généralités et Annonaceae à Pandanaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 249 p.
- [30]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1992). *Enumération des plantes vasculaires d & 39 ; Afrique tropicale*. Vol. II : Monocotyledones : Limncharitaceae à Poaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 341 p.
- [31]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1995). *Enumération des plantes vasculaires d & 39 ; Afrique tropicale*. Vol. III : Chrysobalanaceae à Apiaceae. Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 257 p.
- [32]. Lebrun J.-P. & Stork A.L. (1997). *Enumération des plantes vasculaires d & 39 ; Afrique tropicale*. Vol. IV. Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève : Genève, 712 p.
- [33]. Tela-Botanica (2022). Guide international de Botanique (consulté le 20 juillet 2022) url: www.tela-botanica.org.
- [34]. The plant liste (2022). Guide international de Botanique (consulté le 20 juillet 2022) url : www.theplantslist.org.
- [35]. Lacoste A. & Roux G. (1972). a – L & 39 ; analyse multidimensionnelle en phytosociologie et écologie floristique. *Ecol. Plant.*, 6 : 353-367. *Application à des données de l & 39 ; étage subalpin des Alpes Maritimes. I- l & 39 ; analyse des données*
- [36]. Guendouz-Benrima A., Chara, B., Duranton J.-F., & Doumandji-Mitiche B. (2002). Caractérisation, par la végétation, des biotopes de multiplication et de grégation de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera : Acrididae*) dans le sud algérien. *Revue de Cytologie et Biologie végétale, Le Botaniste (France)*, 25 (2-3) : 13-25.
- [37]. Barry J.-P., Celles J.-C., & Musso J. (1985). Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara algérien, note IV : le plateau du Tademaït et ses alentours (carte Ouargla). *Ecologia Mediterranea*, XI (2-3) : 123-181.
- [38]. Barry J.-P., Celles J.-C., & Maniere R. (1981). Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques au Sahara algérien. III- L'analyse de la végétation de la région d'In Salah et de Tamanrasset (Sahara central et méridional). *Naturalia monspeliensia, sér. Bot.* (44) : 1-48.
- [39]. Quézel P. (1965). *La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie*. Gustave FISHER Verlag, Stuttgart (Allemagne), 333 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*. PhD thesis. University of Ouargla, Algeria
- [41]. Giri C., Pengra B., Zhu Z., Singh A., Larry L. Tieszen E. (2007). Monitoring mangrove forest dynamics of the Sundarbans in Bangladesh and India using multi-temporal satellite data from 1973 to 2000. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 91-100
- [42]. Coughenour M.B. & Detling J.K. (1986). *Acacia tortilis* seed germination responses to water potential and nutrients. *Afr. Journ. Ecol.* Vol. 24: 203-205