

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU CORTEGE FLORISTIQUE DE LA STEPPE AU SUD D'EL-ARICHA (ORANIE-ALGERIE)

Reçu le 18/06/2000 - Accepté le 24/12/2001

Résumé

Cette étude est une analyse phyto-écologique des formations végétales qui se développent sur les hautes plaines steppiques entre El-Aricha et El-Kasdir (Chott El-Gharbi). Ces steppes constituent un cortège floristique pauvre soumis à une pression anthropozoiique forte, et sont depuis de nombreuses années en voie de régression. Les raisons de ce phénomène semblent *a priori* être liées à une exploitation excessive des ressources offertes par cet écosystème naturel.

L'analyse floristique des formations à *Stipa tenacissima* L. *Artemisia herba-alba* Asso. et à *Salsola vermiculata* L. de la zone d'étude repose sur la réalisation de relevés floristiques mais ne prétend pas mener une étude phytosociologique au sens strict du terme. Le caractère biologique des taxons inventoriés montre une nette abondance des Chamaephytes (39.47%) et des Thérophytes (38.84%) au détriment des Hémicryptophytes (18.42%) et des Phanérophytes (5.26%).

Mots clés: Steppe, Phyto-écologie, Action anthropique, Ecosystème, Cortège floristique, El-Aricha, Oranie, Algérie.

Abstract

The study is an analytical plant-ecology of some formations by *Artemisia herba-alba* pans who's develops on high plain steps between El-Aricha and El-Kasdir which can found a poor floristic cortège under a high antropozooic pression. These steppes are since many years in regression. The reasons of these phenomena seem to be related to an excessive exploitation of resources offered by this ecosystem.

The floristic analysis of the formations to *Stipa tenacissima* L. *Artemisia herba-alba* Asso. and *Salsola vermiculata* L. of the zone of study becomes more refined in the realization of the phytosociological inventories but does not pretend to be a phytosociological study in the strict sense of the word. Biological characterisation of species show on clear abundance of chamaephytes (39.47%), and of the therophytes (38.84%), they are more important than hemicryptophytes (18.42%) and of the phanerophytes (5.26%).

Key words: Steppe, Plant-ecology, Anthropozoogene action, Ecosystem, El-Aricha, Floristic plant, Oran-region, Algeria.

**N. BENABADJI
M. BOUAZZA**

Institut des Sciences
de la Nature
Université Abou Bekr
Belkaid
BP119, Imama
Tlemcen 13000, Algérie

ملخص

هذه الدراسة هي تحليل نباتي بيئي للتركيبات النباتية التي تنمو في الهضاب العليا ما بين منطقة العريشة ؟ القصد على الشريط الغربي. هذه السهوب عبارة عن تسلسل نباتي فقير متعرض للتأثيرات الأدمية بشكل كبير حيث أنها بصدد للتراجع منذ عدة سنوات وقد تكون أسباب هذه الظاهرة مرتبطة أساسا بالإستغلال المفرط للثروات الممنوحة من طرف هذا النظام البيئي.

التحليل البيئي لمكونات الغطاء النباتي المتعلق بـ *Stipa tenacissima* و *Artemisia herba-alba* و *Salsola vermiculata* للمنطقة المدروسة يرتكز على القيام بأخذ عينات نباتية ؟ لكن لا يهدف إلى القيام بدراسة نباتية – اجتماعية بأتم المعنى.

خصائص البيولوجية للنباتات التي تعرفنا بها تبين كثرة (39.47%) Chamaephytes، Thérophytes (38.84%) التي هي أهم من (5.26%) Phanérophytes (18.42%) Hémicryptophytes

الكلمات المفتاحية: السهوب، إيكولوجية، التأثير الأدمي، مناخ حيوي، العريشة، غطاء نباتي، الغرب الجزائري، وهران.

La forêt et le maquis méditerranéen étaient jadis largement étendus dans les pays des rives septentrionale et méridionale; mais ils ont disparus sur de grandes surfaces pour laisser place à des terres agricoles, à des pâturages et bien souvent à des zones dégradées. A l'heure actuelle, les forêts, les maquis et les steppes connaissent des réductions de surface.

La physionomie des steppes à *Stipa tenacissima*, à *Artemisia herba-alba* et *Salsola vermiculata* au sud d'El-Aricha s'organise en fonction du gradient pluviométrique et de la nature physique et chimique des substrats.

L'interprétation de la végétation steppique n'est possible et surtout efficace qu'en fonction de la connaissance des formations pré-forestières et asylvatiques dont elles dérivent en raison de l'énorme impact anthropozoogène qui affecte notre zone. Le sort des formations végétales n'a pas échappé à la pression de l'homme. Sous climat aride, la désertification agit par stades successifs [1]. Le premier est la réduction du couvert des espèces pérennes [2] dont une des causes prépondérantes en Afrique serait le surpâturage. Les écosystèmes pré-forestier et steppique ont subi d'importantes dégradations qui sont dues à l'impact conjugué de l'homme et du climat durant ces dernières décennies.

Si l'étude des formations végétales des steppes algériennes est avancée [3-16], il n'en est pas de même pour les structures de végétation envisagées ici, même si un certain nombre de données concernant les peuplements steppiques ont été abordés par les auteurs ci-dessus. Les espèces vivaces de ces milieux occupent des

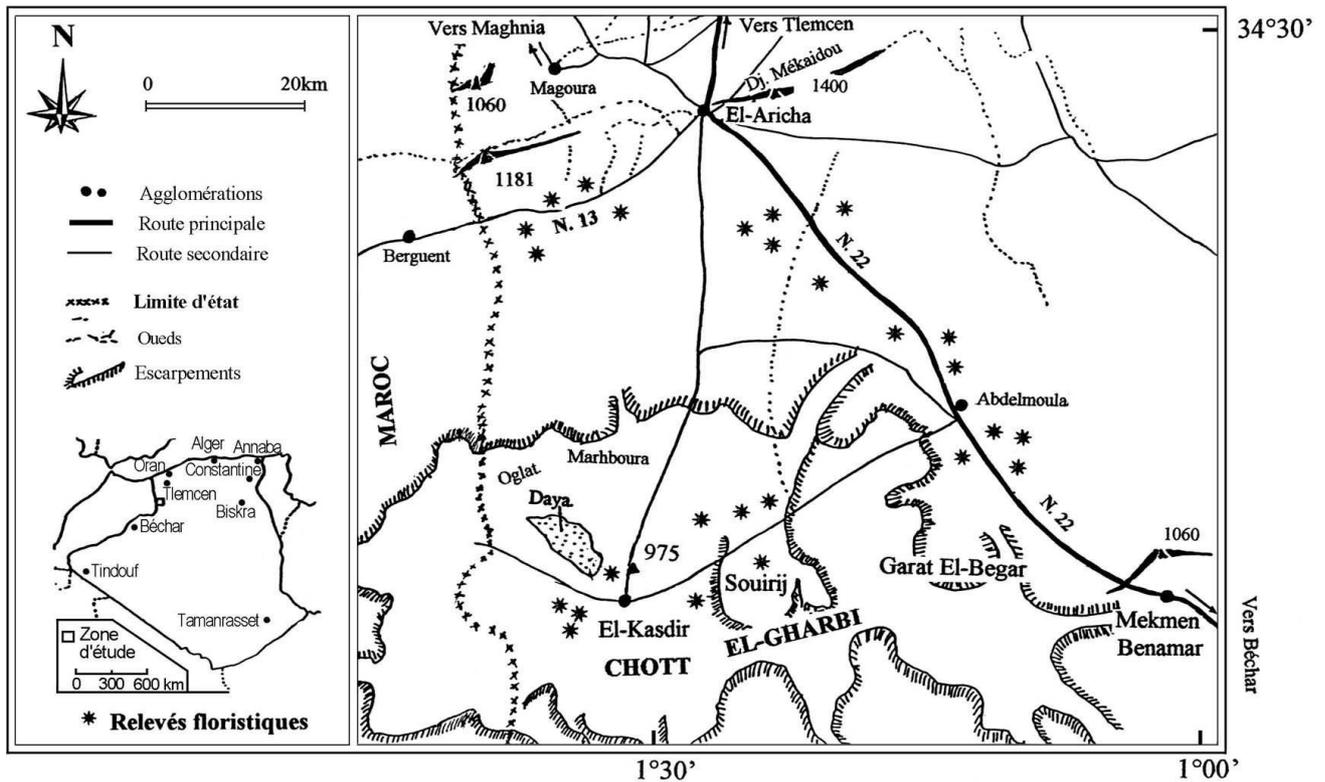


Figure 1: Situation géographique.

surfaces très importantes et largement exploitées par l'homme, notamment ses troupeaux sur plusieurs mois de l'année. Cette exploitation excessive modifie le paysage végétal en place et tend à les dégrader et à les appauvrir.

Le présent travail s'appuie sur un suivi d'une quinzaine d'années dans le site au sud de djebel Mékaidou et dans le Chott El-Gharbi. Il se propose de décrire la composition floristique, la phyto-écologie et l'aspect biologique d'un type de peuplement steppique très répandu sur les hautes plaines oranaises. Bien que limitée à la région d'El-Aricha et d'El-Kasdir, cette analyse pourrait mettre en évidence la dynamique de la végétation soumise à l'influence des conditions climatiques et celui de l'impact humain (défrichement et surpâturage) de la région.

Nos résultats feront l'objet d'une comparaison avec ceux d'autres auteurs.

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE (Fig. 1)

Ces hautes plaines culminent plus au sud entre El-Aricha et Oglat Abdelmoula à 1100 m d'altitude; elles baissent sensiblement pour atteindre 970m à El-Kasdir (Chott El-Gharbi).

La région appartient à la wilaya de Naama. Elle se situe au Sud d'El-Aricha, à proximité de la frontière algéro-marocaine entre 34° et 34°50' de latitude nord et 1°00' et 1°50' de longitude ouest. Elle est longée par la route nationale numéro 22 qui mène à Béchar.

La zone se trouve globalement dans le bioclimat aride moyen, à hiver frais et froid au sens d'Emberger. L'étage dominant dans le Sud oranais est l'étage aride; la variante à hiver froid apparaît dans l'Atlas saharien entre Mecheria et El-Aricha [10, 11]. Cette région a subi une importante

sécheresse au cours des années 1983-1989. On peut remarquer d'autre part l'existence de quelques enclaves soumises au bioclimat semi-aride, à la faveur des conditions stationnelles particulières (altitude supérieure à 1000m, versants orientés au Nord, exposition suffisamment arrosée).

METHODOLOGIE

Pour avoir un bon aperçu de la diversité et de l'hétérogénéité des formations végétales présentes, nous avons réalisé de nombreux relevés phytosociologiques. Ils ont été fait sur des surfaces relativement homogènes. Cette notion importante pour la qualité de l'information a été associée à celle de l'aire minimale qui est décrite par Gounot [17]. Celle-ci joue un rôle de premier ordre car elle permet la comparaison floristique de relevés spatialement dispersés. Elle varie en fonction de chaque groupe végétal.

A ce propos, Djebaili [9] a signalé qu'en zone aride, la richesse floristique dépend essentiellement du nombre d'espèces annuelles présentes au moment de l'exécution du relevé.

Goodall [18] signale que la méthode de l'aire minimale n'est du reste pas statistiquement correcte.

Certains auteurs avaient calculé en 1976 cette aire minimale qui était de 64 m². Elle est de 100 m² voire 200 m² dans le Sud du Sahara septentrional.

Il était par ailleurs difficile de faire un choix totalement rigoureux et c'est pourquoi, afin de lever toute ambiguïté et de pouvoir comparer entre eux les relevés, nous avons fait le choix délibéré de les réaliser sur des placettes de 100 m².

Chaque espèce du relevé est affectée de deux indices, le premier traduit l'abondance-dominance, le second la

sociabilité. Nous avons utilisé les échelles de Braun-Blanquet [19].

D'une manière générale, trois grandes unités physiologiques se discriminent bien dans l'espace en fonction de la situation topographique:

- les pentes majeures à faibles sont colonisées par *Stipa tenacissima*,
- les bas-fonds au contraire sont colonisées par *Artemisia herba-alba*,
- le sud (Chott El-Gharbi) est colonisé par *Salsola vermiculata*.

Cette différenciation constitue la base d'un premier niveau de zonage. Elle a orienté la première phase de l'échantillonnage stratifié de terrain en ce sens que les relevés floristiques ont été effectués dans chacune de ces trois grandes unités.

RESULTATS ET DISCUSSION (Tableaux 1 et 2)

Steppes à *Stipa tenacissima*

Les steppes asylvatiques ou les chamaephytes et surtout les arbres et arbustes sont très rares (*Ziziphus lotus*, *Pistacia atlantica*). Ici, les espèces indicatrices sont peu nombreuses mais très informatives. La répartition des deux espèces majeures des steppes à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba* répond à ces critères bioclimatiques et au gradient d'aridité nord-sud.

Au nord de la zone, *Stipa tenacissima* est dominante et *Artemisia herba-alba*, lorsqu'elle apparaît, n'existe que par pied isolé. Ici, on se trouve confronté au problème des liaisons ambiguës qui s'établissent au niveau de la transition entre les bioclimats sub-humide (existant au sommet du Djebel Mékaidou), et semi-aride, en particulier dans les régions du djebel Mékaidou (1400 m) à El-Aricha et celui du Chott El-Gharbi. Les taxons qui se développent dans les zones pré-forestières les plus dégradées sont difficiles à caractériser.

La végétation est basse (recouvrement 15 à 20%), représentée par *Stipa tenacissima*, *Atractylis serratuloides*, *Atractylis flava*, *Helianthemum virgatum*, et témoigne de l'ambiance chaude, bien soulignée par l'alfa. Certaines pelouses thérophytiques sèches des groupements forestiers et pré-forestiers, selon Alcaraz [20], *Stipa tenacissima* et d'autres espèces steppiques pré-sahariennes sont présentes même sur les côtes d'Oranie, où elles constituent des faciès de dégradation. Ces formations végétales, qui constituent le caractère le plus original de l'Algérie occidentale, communément appelées steppes à *Stipa tenacissima* bien que caractéristiques du bioclimat aride supérieur où elles sont fréquentes, existent également au sous-étage inférieur dans le Chott El-Gharbi. Ces steppes d'alfa constituent, tel que cela a été depuis longtemps suggéré, une séquence transitoire de la forêt à la steppe à chaméphytes; cela est signalé par plusieurs chercheurs et nous ne citerons que quelques-uns d'entre eux [12-15, 21-24].

Celles [25] signale que les espèces citées font partie du groupe sociologique du matorral arboré. Elles appartiennent à l'étage semi-aride sauf pour certaines (*Avena sterilis*, *Echinaria capitata*, *Thymus ciliatus*, *Pallenis spinosa*) qui caractérisent les steppes arides.

Le-Houerou *et al.* [26] rattachent ces espèces aux forêts et aux matorrals; les autres espèces du groupe (*Avena sterilis*, *Echinaria capitata*, *Thymus ciliatus*, *Pallenis spinosa*) s'étendent aux étages arides moyen et supérieur.

Djebaili [22], pour sa part, rassemble les espèces ci-dessus dans les matorrals et les steppes arborées.

Pouget [27] réunit *Cistus villosus*, *Dactylis glomerata*, *Rosmarinus officinalis*, *Helianthemum cinereum* dans l'étage aride supérieur et *Diplotaxis catholica*, *Echinaria capitata*, *Thymus ciliatus* dans l'étage aride moyen et supérieur.

Steppes à *Artemisia herba-alba*

Au Sud, c'est *Artemisia herba-alba* qui domine indiscutablement. Au centre de la zone, par contre, les deux espèces se partagent à peu près équitablement le recouvrement du tapis végétal. *Stipa tenacissima* occupe les plateaux tandis que *Artemisia herba-alba* occupe les dépressions.

Les espèces nitophiles des *Stellarietea mediae* (*Astragalus scorpiodes*, *Plantago ovata*, *Plantago albicans*, *Herniaria hirsuta*), pour ne citer que les plus fréquentes, sont largement représentées dans nos relevés, en particulier dans le Chott El-Gharbi.

D'autres taxons, comme *Poa bulbosa*, témoignent du tassement du sol par le troupeau alors que les nombreuses annuelles observées (pendant les années sèches) révèlent l'extrême dégradation de ces formations. Cette dégradation n'est pas limitée à la plaine.

Les groupes d'espèces observées témoignent de la progression de la steppe à Armoise blanche aux dépens des steppes à Alfa. La présence dans les relevés avec *Adonis dentata* renseigne sur les mécanismes de cette progression. Le matorral est défriché pour installer des cultures, le plus souvent temporaires, qui sont rapidement envahies après leur abandon par l'Armoise, alors que persistent quelques espèces post-culturales des *Thero-Brachypodietea*, telles *Hordeum murinum*, *Muricaria prostrata*, *Brachypodium distachyum*, etc...

La forte présence d'*Erucaria uncatata* dans la majorité des relevés effectués sur les zones planes, et non sur les versants, montre le lien étroit existant entre la steppe à Armoise et les défrichements réalisés pour les cultures.

Les steppes à Armoise entre El-Aricha et Ouglat Abdelmoula se caractérisent, en outre, par une présence élevée de *Micropus bombycinus* et *Schismus barbatus* appartenant aux *Thero-Brachypodietea*, et sont les témoins de l'effet anthropozoogène qui s'accroît.

Si *Artemisia herba-alba* peut, à l'état d'individus isolés, pénétrer dans les steppes pré-forestières et notamment dans les espaces à *Stipa tenacissima*, *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus*, il n'en demeure pas moins que cette espèce a son optimum localement dans l'aride supérieur moyen et inférieur et sur des sols limono-sableux, à limono-argilo-sableux dans les dépressions.

Celles [25], Le-Houerou *et al.* [26], Djebaili [22] et Pouget [27] s'accordent pour caractériser *Noaea mucronata* *Artemisia herba-alba* dans l'étage aride sur sol à texture fine à moyenne (limoneuse). Djebaili [22] intègre ces espèces dans les steppes à *Lygeum spartum* sur sol

Lieu : Chott El-Gharbi	
Altitude (m)	+970+-----980-----+-----990-----+-----975-----+
Pente (%)	+-----10-----+-----5-----+-----10-----+-----5-----+
Substrat	+-----Ca-----+-----Dépôts fins-----+-----Ca-----+-----Dépôts fins-----+
Recouvrement m. %	+-----20-----+-----15-----+-----10-----+-----30-----+-----25-----+
N° Relevé	69 80 82 84 72 75 20 40 30 35 53 76 77 3 4 14
Espèces	Pré.
Caractéristiques des ONONIDO-ROSMARINETEA	
- <i>Stipa tenacissima</i>	14 2.2 2.2 2.1 2.1 + + 1.1 1.1 . 1.1 2.1 2.1 2.1 2.1 1.1 .
- <i>Atractylis serratuloides</i>	8 1.1 1.1 1.1 . . 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1
- <i>Heliantemum apertum</i>	8 2.1 2.1 1.2 . . 1.1 + 1.1 1.1 1.1
- <i>Heliantemum rubellum</i>	7 . 1.1 1.1 . . 1.1 + 1.1 1.1 1.1
- <i>Atractylis concellata</i>	2 2.1 2.1
- <i>Atractylis flava</i>	1 . . 1.1
Caractéristiques des Nitratophiles STELLARIETEA MEDIAE	
- <i>Asragalus scorpioides</i>	11 1.1 1.1 1.1 . 1.1 1.1 + + + + 1.1 . 1.1
- <i>Schismus barbatus</i>	8 2.1 1.1 . 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1 1.1
- <i>Hordeum murinum</i>	7 + 1.1 + 1.1 + + . . 1.1
- <i>Herniaria hirsuta</i>	6 1.1 1.1 . 1.1 1.1 . 1.1 . . 1.1
- <i>Astragalus pentaglottis</i>	5 . 1.1 . 1.1 . . 1.1 . . + +
- <i>Muricaria prostrata</i>	4 1.1 1.1 . . 1.1 +
- <i>Salvia verbenacca</i>	1 . . 1.1
Caractéristiques des THERO-BRACHYPODIETEA	
- <i>Plantago ovata</i>	12 1.1 1.1 1.1 2.1 1.1 + 2.1 . 2.1 . 2.1 2.1 1.1 . 1.1 .
- <i>Brachypodium distachyum</i>	8 . 1.1 . 1.1 . . 1.1 . 1.1 1.1 . 1.1 1.1 . . 1.1
- <i>Alyssum scutigerum</i>	6 1.1 1.1 1.1 1.1 2.1 +
- <i>Plantago albicans</i>	3 . . . 1.1 . . 1.1 . . 1.1 . . 1.1
- <i>Poa bulbosa</i>	2 . . 1.1 . 1.1
Caractéristiques des SALSOLATUM VERMICULATEA	
- <i>Erucaria uncata</i>	10 1.1 1.1 . + + + + 1.1 + + 1.1
- <i>Salsola vermiculata</i>	10 + 1.1 1.1 . + 2.1 2.1 1.1 1.1 . 1.1 1.1
- <i>Pseudocytisus integrifolius</i>	10 1.1 1.1 . + . 1.1 1.1 2.1 2.1 2.1 2.1 1.1
- <i>Salsola foetida</i>	2 2.1 1.1 . .
- <i>Salsola sieberi</i>	1 2.1
Caractéristiques et différentielles des ATRIPLICO HALIMI-SUEDETUM FRUTICOSAE	
- <i>Atriplex halimus</i>	11 . . 1.1 . . + 1.1 + + 1.1 1.1 2.1 2.1 1.1 1.1 .
- <i>Suaeda fruticosa</i>	9 . . . 1.1 . 1.1 . 1.1 . 1.1 1.1 + + 1.1 1.1 .
- <i>Atriplex dimorphostegia</i>	4 + + 1.1 1.1 .
Caractéristiques des SUADENION FRUTICOSAE	
- <i>Arthrocnemum glaucum</i>	1 2.1
Caractéristiques des SALSOLO-PEGANION	
- <i>Artemisia herba-alba</i>	7 1.1 2.1 1.1 + . + 1.1 +
- <i>Lygeum spartum</i>	5 . 1.1 . 1.1 . . 2.1 2.1 2.1
- <i>Halogeton sativus</i>	2 2.2 . 2.1
- <i>Arthrophytum scoparium</i>	2 2.1 2.1
- <i>Peganum harmala</i>	2 2.2 2.1
ESPECES COMPAGNES	
- <i>Noaea mucronata</i>	8 + + + + 1.1 . 1.1 1.1 . 1.1 . .
- <i>Malva aegyptiaca</i>	8 1.1 1.1 1.1 + + + . 1.1 1.1
- <i>Ziziphus lotus</i>	2 1.1 . 1.1
- <i>Cornulaca monochantha</i>	1 . . . 1.1

Tableau 1: Relevés floristiques.

Lieu : Oglat Abdelmoula																		
Altitude (m)	+-----1200-----+-----1000-----+-----1050-----+																	
Pente (%)	+-----5-----+-----10-----+-----5-----+																	
Substrat	+-----Ca-----+-----Dépôt hétérométrique-----+																	
Recouvrement m. %	+-----20-----+-----15-----+-----10-----+-----5-----+																	
N° Relevés	101	110	112	92	90	114	120	130	10	136	140	142	148	32	144	52	64	109
Espèces	Pré.																	
Caractéristiques des ONONIDO-ROSMARINETEA																		
- <i>Atractylis serratuloides</i>	12	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	+	.	.	.	.	+	1.1	+	.	+	1.1	+
- <i>Stipa tenacissima</i>	8	.	1.1	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	2.1	.	2.1	.	2.1	1.1	.
- <i>Helianthemum apertum</i>	5	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	+	.	.
- <i>Atractylis flava</i>	3	.	1.1	+	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- <i>Helianthemum virgatum</i>	2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
- <i>Helianthemum rubellum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Caractéristiques des Nitratophiles STELLARIETEA MEDIAE																		
- <i>Schismus barbatus</i>	8	1.1	2.1	1.1	+	.	+	.	1.1	.	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.
- <i>Asragalus scorpioides</i>	6	.	1.1	1.1	.	.	2.1	.	2.1	.	2.1	.	1.1	.	.	.	.	.
- <i>Herniaria hirsuta</i>	6	.	.	.	2.1	2.1	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.
- <i>Hordeum murinum</i>	4	.	1.1	1.1	.	.	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
- <i>Asragalus pentaglottis</i>	4	.	.	2.1	.	2.1	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.
- <i>Muricaria prostrata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.
- <i>Adonis dentata</i>	2	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- <i>Asragalus epiglottis</i>	1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caractéristiques des THERO-BRACHYPODIETEA																		
- <i>Plantago ovata</i>	16	1.1	2.1	2.1	2.1	+	1.1	1.1	1.1	.	2.1	2.1	1.1	1.1	+	+	+	+
- <i>Plantago albicans</i>	16	2.1	2.1	1.1	1.1	+	1.1	+	.	+	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+
- <i>Brachypodium distachyum</i>	14	1.1	.	.	1.1	+	2.1	2.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	.	1.1	1.1
- <i>Poa bulbosa</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	+
- <i>Alyssum parviflorum</i>	2	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- <i>Alyssum alpestre</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.
- <i>Micropus bombycinus</i>	1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- <i>Trigonella polycerata</i>	1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caractéristiques des SALSOLATUM VERMICULATEA																		
- <i>Pseudocytisus integrifolius</i>	8	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	+	+	1.1	1.2	2.2
- <i>Erucaria uncata</i>	7	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.
- <i>Salsola vermiculata</i>	11	.	.	.	.	1.1	1.1	+	+	2.1	2.1	.	.	1.1	1.1	1.2	2.1	2.1
- <i>Salsola foetida</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
- <i>Halogeton sativus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Caractéristiques et différentielles des ATRIPLICO HALIMI-SUEDETUM FRUTICOSAE																		
- <i>Atriplex halimus</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	+	.	1.1	1.1
- <i>Atriplex dimorphostegia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.
Caractéristiques des SUADENION FRUTICOSAE																		
- <i>Fagonia anabica</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.
- <i>Arthrocneum glaucum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Caractéristiques des SALSOLO-PEGANION																		
- <i>Artemisia herba-alba</i>	10	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	+	.	.	+	2.1	2.1	1.1	1.1
- <i>Lygeum spartum</i>	10	.	1.1	1.1	+	.	+	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	1.2	1.1	1.1
- <i>Arthrophytum scoparium</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	2.1	.	.	.
- <i>Suaeda fruticosa</i>	2	.	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- <i>Peganum harmala</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	1.1	1.1	2.1
ESPECES COMPAGNES																		
- <i>Ziziphus lotus</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2.1	.	.	.	2.1	1.1
- <i>Noaea mucronata</i>	6	.	.	.	.	2.1	1.1	.	1.1	2.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.
- <i>Cornulaca monochantha</i>	4	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	2.1	.	2.1	.	.	.	.

Tableau 2: Relevés floristiques.

sablonneux. Selon Le-Houerou *et al.* [26], Djebaili [22] et Pouget [27], *Noaea mucronata* indique la présence des croûtes.

En ce qui concerne le rôle du pâturage intensif dans la structuration de la végétation, Quezel [28] et Aidoud [3] signalent qu'*Artemisia herba-alba* occupe de très vastes superficies et sa permanence semble assurée en raison d'une gestion volontairement ou involontairement rationnelle de ces types de végétation, formant les pâturages les plus prisés par des populations, encore essentiellement pastorales.

Steppes à *Salsola vermiculata*

• Répartition géographique et botanique

Avant de développer ce chapitre, nous avons jugé utile de fournir un aperçu botanique et biogéographique sur ce taxon.

Salsola vermiculata est une espèce saharo-sindienne et méditerranéenne à vaste répartition géographique [29,30].

Au proche Orient et au Moyen Orient, cette espèce fourragère a été mentionnée en Egypte où elle s'étend sur la côte, de la Mer Rouge jusqu'au Soudan, en Palestine, en Jordanie, en Syrie, en Irak, au Nord de l'Arabie Saoudite, en Iran et même en Afghanistan [31].

En Afrique du Nord, *Salsola vermiculata* est commune dans tous les pays du Maghreb, de la zone pré-saharienne jusque dans les montagnes du Sahara.

Sur le plan botanique, l'espèce comprend des fleurs hermaphrodites ou polygames, à deux bractées. Le périanthe fructifère blanchâtre est plus ou moins teinté de rouge, de 7 à 10 mm de diamètre. La plante est polymorphe. Les feuilles linéaires courtes ne sont jamais orbiculaires, terminées en pointe. *Salsola vermiculata* est sans odeur fétide.

En Algérie, et à l'exception de la description botanique de l'espèce dans les diverses flores et bien qu'elle ait été signalée parmi plusieurs autres espèces dans le cadre d'un certain nombre d'inventaires, aucun intérêt n'a été accordé aux aspects pratiques de son utilisation, notamment pour le resemis des parcours. A ce titre, certains travaux ont été effectués par l'équipe tunisienne sur *Salsola vermiculata*: il s'agit de l'effet du stress hydrique simulé sur la germination. Les résultats obtenus révèlent une forte tolérance de *Salsola vermiculata* vis-à-vis du déficit hydrique au moment de la germination [32]. C'est une espèce intéressante pour la revégétation des parcours steppiques en général et les parcours de la steppe du Sud d'El-Aricha en particulier. Elle présente des particularités écophysiologicals qui favorisent sa prolifération rapide sur la steppe, et son enracinement est adapté pour valoriser les faibles réserves hydriques du sol.

• Edaphologie

Du point de vue édaphique, le sol de cette steppe à *Salsola vermiculata* du Chott El-Gharbi en saison sèche est recouvert d'efflorescences cristallines blanches ou grises, ou d'une croûte saline. Le substrat géologique est salifère (Trias, Miocène, Pliocène ou même Quaternaire) avec des nappes phréatiques. Les analyses des échantillons du sol

sur l'horizon occupé par les racines des peuplements à *Salsola vermiculata*, nous montrent:

- Une texture fine (limono-sableuse),
- Une teneur faible en matière organique (8 à 1.2%),
- Une richesse en calcaire (supérieur à 19 %),
- Un pH basique supérieur à 8,
- Une forte salinité (conductivité électrique variant de 1.02 à 1.8 mS/cm, extrait aqueux au 1/5).

• Aperçu phytosociologique

L'approche syntaxonomique de ces steppes à *Salsola vermiculata* permet de distinguer les unités supérieures, Classes, ordres, associations, comme suit:

- Les *Salsolatum vermiculatae* regroupent *Salsola vermiculata*, *Pseudocytisus integrifolius* (espèce endémique, très dense autour d'El-Kasdir), *Salsola foetida*, *Salsola sieberi*, *Halogeton sativus*. Ce groupement se trouve entre Abdelmoula et El-Kasdir. *Pseudocytisus integrifolius* est dominante autour de cette dernière agglomération.

- *Atriplex halimus*, *Atriplex dimorphostegia* accompagnent *Suaeda fruticosa* dans ce groupement des *Atriplico-Halimi-Suedetum fruticoae*. Celui-ci se rapproche d'un groupement décrit par Aimé [5] dans l'Oranie sub-littorale.

- Les espèces du *Salsolo-Peganion* sont partagées entre les steppes à *Artemisia herba-alba* et *Salsola vermiculata*. *Artemisia herba-alba* et *Lygeum spartum* marquent une forte présence dans les relevés (17 et 15 sur un total de 34).

- *Arthrocnemum glaucum* et *Fagonia arabica*, deux espèces halophytes rares du *Suadenion fruticosae* dans les relevés, occupent les niveaux les plus bas du Chott.

• Physionomie

A la limite méridionale de la zone d'étude, les Chénopodiacées deviennent de plus en plus importantes et *Artemisia herba-alba* est fréquemment associée à *Noaea mucronata* qui tend, dans de nombreuses stations, à occuper l'intégralité du recouvrement. Les zones de contact pré-sahariennes se distinguent notamment par la présence de *Noaea mucronata*. Tout au plus, remarquera-t-on qu'il existe une cohabitation au niveau de *Lygeum spartum* et *Salsola vermiculata*, témoins de la salinité du substrat.

Les parties les plus basses des dépressions, où les mécanismes d'évaporation favorisent le développement d'efflorescences de gypse et de nitrate, sont colonisées par des espèces comme *Lygeum spartum* ou des nitratoxytes comme *Salsola vermiculata* et dans les stations, plus au sud de *Hamada scoparia*, anciennement appelée *Arthrophytum scoparium*.

Selon Aidoud *et al.* [10], *Hamada scoparia* réagit à un sol à texture sablo-limoneuse. Le-Houerou *et al.* [26], Djebaili [22] et Pouget [27] indiquent la présence d'espèces gypsophytes ou gypsovagues dans la steppe à *Hamada scoparia*.

Dans les secteurs très fortement perturbés par les animaux, *Artemisia herba-alba* est progressivement remplacée par des espèces peu appétantes comme *Atractylis serratuloides* et *Peganum harmala* qui peuvent, selon les stations, dominer.

Suaeda fruticosa, *Atriplex halimus* et *Atriplex dimorphostegia*, trois espèces abondantes, occupent des superficies considérables, colonisant les surfaces planes à texture limono-sableuse. Les deux facteurs édaphiques (salinité et texture) sont à l'origine de la répartition en forme de nappes ouvertes, assez homogènes, des espèces citées plus haut. Cette association est marquée par l'influence des substrats à tendance sableuse (gros sables 30 à 50 %, limons 2 à 6%), par l'aridité du climat et par l'amplitude thermique (M-m) supérieure à 35°C. Les exigences écologiques de ce petit groupe d'espèces sont bien particulières et suffisent à expliquer son abondance dans la zone centrale du Chott El-Gharbi.

D'après Aidoud *et al.* [10], ce groupe d'espèces correspond aux formations à halophytes des bordures de Chotts dans les étages arides moyen et supérieur froid et frais. Le Houerou *et al.* [26] considère ces espèces comme gypso-halophytes.

Selon Aidoud *et al.* [10], les steppes à *Lygeum spartum* assurent également les passages vers les steppes à *Stipa tenacissima* et vers les psammophytes.

A titre de comparaison, en Tunisie, certains auteurs

distinguent physionomiquement sous bioclimat aride, différents types de steppes:

- Steppes sur formation sableuse où dominent les espèces comme *Rhanterium suaveolens*, à *Aristida pungens* [29,30] sous un bioclimat peraride.

- Steppes sur formations gypseuses qui caractérisent l'association à *Anarrhinum brevifolium* et *Zygophyllum album*, et existent aux environs de Gabès.

Caractérisation biologique (Tab. 3 et 4, Fig. 2)

La vaste amplitude de la plupart des espèces végétales du Circum méditerranéen est liée aux capacités d'adaptation aux stress hydrique et thermique.

Dahmani [33] souligne que l'analyse de la richesse floristique des différents groupements et de leurs caractères biologiques et chorologiques, permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et leur patrimoine.

Les formes de vie des végétaux représentent un outil principal pour la description de la physionomie et de la structure des groupements végétaux.

Pour Raunkiaer [34], les types biologiques sont

Genres et espèces	Présence dans les relevés	Types Biologique	Types Morphologiques	Types Biogéographiques
1. <i>Astragalus pentaglottis</i>	9	Th	H.V	Méd
2. <i>Muicaria prostrata</i>	6	Th	H.A	End-N-A
3. <i>Savia verbenacca</i>	1	He	H.A	Méd
4. <i>Plantago ovata</i>	28	He	H.A	Méd
5. <i>Brachypodium distachyum</i>	22	He	H.A	Paleo-sub-Trop
6. <i>Erucaria uncata</i>	17	Th	H.A	Sah-Sind
7. <i>Salsola foetida</i>	3	Th	H.A	Sah-Sind
8. <i>Atriplex halimus</i>	18	Ph	L.V	Cosmop
9. <i>Suaeda fruticosa</i>	11	Ch	L.V	Sah-Méd
10. <i>Arthrophytum scoparium</i>	4	Ch	H.V	Sah-Méd
11. <i>Lygeum spartum</i>	15	Ch	H.V	Sud-Méd
12. <i>Atriplex dimorphostegia</i>	5	Ch	H.A	Sah-Sind
13. <i>Salsola vermiculata</i>	21	Ch	H.A	Sah-Méd
14. <i>Malva aegyptiaca</i>	8	Th	H.A	Euro-Méd
15. <i>Ziziphus lotus</i>	6	Ph	L.V	Méd
16. <i>Salsola sieberi</i>	1	Ch	H.A	Sah-Sind
17. <i>Peganum harmala</i>	7	Th	H.V	Méd
18. <i>Plantago albicans</i>	17	Ch	H.V	Iran-Tour-Euro
19. <i>Hordeum murinum</i>	11	Th	H.A	Cicum-Bor
20. <i>Poa bulbosa</i>	5	Th	H.A	Paléo-Temp
21. <i>Stipa tenacissima</i>	22	Ch	H.V	Euro-Méd
22. <i>Pseudocytisus integrifolius</i>	18	Ch	L.V	End
23. <i>Artemisia herba-alba</i>	17	Ch	L.V	Méd-Sah-Sind
24. <i>Noaea mucronata</i>	14	Ch	L.V	Méd-Sah
25. <i>Alyssum scutigerum</i>	6	Th	H.A	Méd
26. <i>Arthrocnemum glaucum</i>	2	Ch	L.V	Méd-Sah
27. <i>Halogeton sativus</i>	3	Th	H.A	W. Méd
28. <i>Atractylis cancellata</i>	2	Ch	H.V	Cicum-Méd
29. <i>Atractylis flava</i>	3	He	H.V	Méd
30. <i>Atractylis serratuloides</i>	20	He	L.V	Sah-Méd
31. <i>Helianthemum apertum</i>	13	He	L.V	Nord-Afri
32. <i>Helianthemum rubellum</i>	9	He	H.A	Nord-Afri
33. <i>Astragalus scorpioides</i>	17	Th	H.V	Ibero-Maurit
34. <i>Herniaria hirsuta</i>	12	Th	H.A	Paléo-Temp
35. <i>Schismus barbatus</i>	16	Th	H.A	Méd
36. <i>Cornulacco monocantha</i>	5	CH	L.V	Saharo-Sind
37. <i>Adonis dentate</i>	2	Th	H.A	Méd
38. <i>Fagonia arabica</i>	2	Ch	H.A	Saharo-Sindien

Tableau 3: Différents types d'espèces inventoriées (Biologie, Morphologie, Biogéographie).

considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu.

Parmi les nombreux systèmes proposés de classification des types biologiques, celle élaborée par Raunkiaer (1934) et modifiée par Braun-Blanquet (1932) cité par Daget [35], nous paraît la plus adaptée.

Le dénombrement des espèces par type biologique est effectué sur la totalité des espèces. Les types biologiques échantillonnés sont les chamaephytes, les thérophytes, les phanérophytes et les hémicryptophytes.

Types Biologique	Nombre de présences dans les relevés	Pourcentage
Chamaephytes	15	39.47
Thérophytes	14	38.84
Hémicryptophytes	7	18.42
Phanérophytes	2	5.26
total	38	100

Tableau 4: Nombre de présence des espèces dans les relevés floristiques et pourcentages des types biologiques.

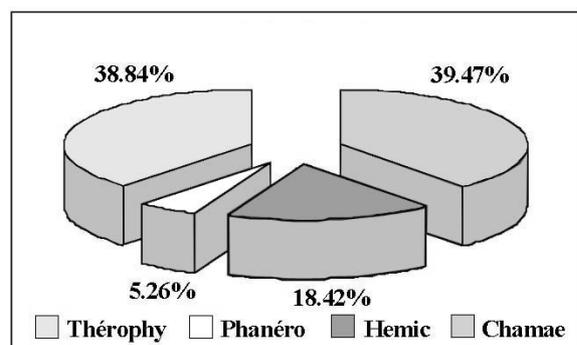


Figure 2: Spectre biologique.

Les chamaephytes occupent une place importante dans les formations végétales de notre région avec 39.47%; ensuite, viennent les thérophytes avec 38.84%. Les hémicryptophytes et les phanérophytes sont moins abondantes dans nos relevés (18.42% et 5.26%). Les chamaephytes sont mieux adaptées que les phanérophytes à la sécheresse car ces derniers sont plus xérophiiles.

Les steppes à *Artemisia herba-alba* et *Salsola vermiculata* comprennent le paysage géomorphologique général de la zone aride pour constituer des steppes à vocation 'chamaephytique'.

Les conditions défavorables (rigueurs climatiques) favorisent le développement d'espèces à cycle de vie court, généralement plus exigeantes quant aux besoins hydriques et trophiques. Aidoud [3] souligne que dans les hauts plateaux algériens, l'augmentation des thérophytes est en relation avec un gradient croissant d'aridité.

CONCLUSION

Cette étude floristique a confirmé la relative homogénéité des nappes à *Artemisia herba-alba* et à *Salsola vermiculata* de la zone d'étude. Mais elle a

également permis de mettre une fois encore l'accent sur l'impact de l'homme et de son troupeau [36-38] sur le tapis végétal, leurs traces étant perceptibles partout à travers les cortèges floristiques. La stabilité des communautés végétales est menacée en bien d'endroits. Ce pâturage intensif détermine l'appauvrissement du cortège significatif et l'explosion d'espèces annuelles nitrophiles qui le banalisent considérablement.

L'élevage d'ovins et de caprins est en constante progression. Il se trouve depuis quelques années confronté à une réduction de l'espace; la concurrence est liée à la possession d'une partie des parcours steppiques par les constructions immobilières ou industrielles, les cultures nécessaires aux besoins d'une population en croissance permanente et, plus traditionnellement, les cultures éphémères qui impliquent des défrichements de terre et l'accentuation de l'érosion éolienne en période sèche, et l'érosion hydrique après les orages.

L'action anthropique est le principal facteur de dégradation, et ses actions sont multiples et connues [39-42]. L'homme façonne le paysage naturel. En milieu aride et dans les conditions actuelles d'exploitation par l'homme, cela se traduit partout par une évolution régressive continue des écosystèmes steppiques, menant le plus souvent à la répartition d'une végétation apparemment uniforme dans l'ensemble. Par ailleurs, la répartition des espèces, exprimée par des stratégies adaptatives face à des contraintes environnementales, fait ressortir que les chamaephytes et les thérophytes tendent à envahir le tapis végétal des steppes du Sud d'El-Aricha.

REFERENCES

- [1]- Milton S., Dean WRS du Plessis M.A. and Sied W.R., "A conceptual model of rangeland degradation the escalating cost of declining productivity", *Biosciences*, 44, (1994), pp. 71-76.
- [2]- Le-Houerou H.N., "An overview of vegetation and degradation in world arid lands. In: H.E. Dregne (ed). *Degradation and restoration of arid lands*", Intern. Center for Arid and Semi-Arid Land Studies, Texas Technical University, Lubbock, (1992), pp. 127-163.
- [3]- Aidoud A., "Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais: phytomasse, productivité primaire et applications pastorales", Thèse doct. 3^{ème} cycle, U.S.T.H.B., 180 p., (1984).
- [4]- Aidoud-Lounis F., "Le complexe alfa-armoise-sparte des steppes arides d'Algérie: structure et dynamique des communautés végétales", Thèse de doctorat, Univ. d'Aix-Marseille, 263 p., (1997).
- [5]- Aimé S., "Etude écologique de la transmission entre les bioclimats sub-humides, semi-aride et aride dans l'étage thermoméditerranéen du Tell oranais (Algérie Nord-occidentale)", Thèse Es-Sci., Univ. Aix-Marseille III, 200p. et annexes, (1991).
- [6]- Benabadji N., "Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. et *Salsola vermiculata* L. au sud de Sebdo (Oranie-Algérie)", Thèse doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen, 296 p., (1995).
- [7]- Benabadji N., "Physiologie, organisation et composition floristique des Atriplexiaies au sud de Tlemcen (Chott El-Gharbi), Algérie", *Jour. Rés. Int. ATRIPLEX In-Vivo*, n°8, Paris XI sud, Orsay, (1999), pp. 1-7.
- [8]- Bouazza M., "Etude phyto-écologique de la steppe à *Stipa*

- tenacissima* L. et *Lygeum spartum* L. au Sud de Seb dou (Oranie-Algérie)", Thèse doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen, 210 p., (1995).
- [9]- Djebaili S., "Steppe algérienne, Phytosociologie et écologie", *O.P.U. Alger*, 171 p., (1984).
- [10]- Aidoud F., Dahmani M., Djebaili S., Khelifi H., "Synthèse écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida", *Rev. Biocénoses*, N°2, C.R.B.T. Alger, (1982), pp. 133-167.
- [11]- Djellouli Y., "Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du Sud oranais, wilaya de Saida. Comportement des espèces vis-à-vis du climat", Thèse Univ. Sci. Techn. Houari Boumediene, Alger, 272 p. + annexes, (1981).
- [12]- Djebaili S., "Diagnose phytosociologique de la végétation naturelle des hautes plaines et de l'Atlas saharien algérien", *Rev. Biocénoses*, N°2, C.R.B.T. Alger, (1982), pp. 7-20.
- [13]- Aidoud A., Nedjraoui D., Djebaili S., et Poissonet J., "Evaluation des ressources pastorales dans les hautes plaines steppiques du Sud oranais", *Rev. Biocénoses*, N°2 C.R.B.T. (1982), pp. 43-62.
- [14]- Kadi-Hanifi H., "Etude phyto-écologique des formations à alfa dans le sud oranais", *Rev. Biocénoses* N°12, C.R.B.T. Alger, (1990), pp. 7-35.
- [15]- Aidoud A., Nedjraoui D., et Touffet J., "Biomasse et minéralomasse dans un faciès à armoise blanche du sud oranais", *Rev. Biocénoses*, N°2, C.R.B.T. (1982), pp.63-77.
- [16]- Bouzenoune A., "Etude phyto-géographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais: wilaya de Saida", Thèse doct. 3eme cycle, Alger, Univ. Sci. Techn. Houari Boumediene, 225 p. + annexes, (1984).
- [17]- Gounot M., "Méthodes d'étude quantitatives de la végétation" 1 vol., 314p., Ed. Mass. Paris, (1969).
- [18]- Goodall D.W., "Some considerations in the use of point quadrants for the analysis of vegetation", *Australian J. Sci. Res. Serv.*, B5, 5, (1952), pp. 1-41.
- [19]- Braun-Blanquet J., "Pflanzensoziologie Grundzuge der vegetations Kunde" (2eme Ed.) Springer, Vienne, Ed. 2, Autriche, 631 p., (1951).
- [20]- Alcaraz C., "Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* sur terra rossa des monts du Tessala (Ouest algérien)", *Rev. Ecol. Méd.*, XVII, Marseille, (1991), pp. 1-10.
- [21]- Achour-Kadi Hanifi H., "Caractéristiques édaphiques des formations à *Stipa tenacissima* L.", *Rev. Ecol.*, Marseille III, Tome 23, Fasc. 3/4, (1997), pp. 33-43.
- [22]- Djebaili S., "Recherche phytosociologique et phyto-écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas algérien", Thèse doct. Univ. Sci. Languedoc. Montpellier, 229 p., (1978).
- [23]- Le-Houerou H.N., "Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie", F.A.O. Div. prod. pilotes, 60 p., (1971).
- [24]- Quezel P., Barbero M., Benabid A., et Rivas-Martinez., "Le passage de la végétation saharienne sur les revers méridional du haut Atlas oriental (Maroc)", *Rev. Phytocoenologia*, Berlin. Stuttgart, 22(4), (1994), pp. 537-582.
- [25]- Celles J.C., "Contribution à l'étude de la végétation des confins saharo-constantinois (Algérie)", Thèse Doct. Etat. Univ. Nice 364 p., (1975).
- [26]- Le-Houerou H.N., Claudin J., Haywood M., et Donadieu J., "Etude phyto-écologique du Hodna", in: Etude des ressources naturelles et expérimentation agricole dans la région du Hodna, Algérie, AGS. 66/509, rapport techn. N°3, vol. 1, Rome, F.A.O, 150 p., (1975).
- [27]- Pouget M., "Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises", Doct. Etat. Univ. Aix-Marseille III, 555 p., (1980).
- [28]- Quezel P., "Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord", Paris, Le Chevalier, 463 p., (1957).
- [29]- Quezel P., et Santa S., "Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales", C.N.R.S. Tome I et II, (1962).
- [30]- Ozenda P., "Flore du Sahara", 2^d édition revue et complétée, C.N.R.S. Paris, 622 p., (1977).
- [31]- Sankary M.N., "Ecology flora and management and very arid zones of Syria", Conservation and development, Univ. of Aleppo. Syria, 793 p., (1978).
- [32]- Neffati M., Akrimi N., et Behaeghe T., "Etude de quelques caractéristiques germinatives des semences de *Salsola vermiculata* var. *Villosa* (Del.)", *Poq. Tan. Rev. Ecol. Méd.*, XIX, Fasc. 3/4, Marseille III, (1993), pp. 53-61.
- [33]- Dahmani M., "Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements", Thèse doct. Es. Sci. Univ. Sci. Techn. H. Boumédiène, USTHB, Alger, 383 p., (1997).
- [34]- Raunkier C., "Types biologiques pour la géographie botanique", *KGL. Danske Videnskabenes Selskabs, Farrhandl.*, 5, (1905), pp.347-437.
- [35]- Daget Ph., "Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives", Ed. Maloine, Paris: (1980 b), pp. 89-114.
- [36]- Bouazza M. et Benabadi N., "Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud -Ouest de Tlemcen", *Rev. Sci. Techn.*, N°10, Constantine, (1998), pp. 93-97
- [37]- Benabdelli K., "Mise au point d'une méthodologie d'appréciation de la pression anthropozoogène sur la végétation dans la région de Telagh (Algérie occidentale)", Thèse spéc. Ecol. Fac. Sci. Techn. St Jérôme, Marseille, 185 p., (1983).
- [38]- Benabdelli K., "Aspect physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogène dans les Monts de Tlemcen et des Monts des Dhayas (Algérie septentrionale occidentale)", Thèse doct. Etat en Biologie. 2 Tomes, Univ. Sidi-Bel-Abbès, 215p., (1996).
- [39]- Le-Houerou H.N., "Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation", Elsevier scientific publishing Company, Amsterdam, Oxford, New-York, (1981), pp. 497-521.
- [40]- Boukhobza M., "L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie", *O.P.U. Alger*. 468 p., (1982).
- [41]- Bourdieu P., "Sociologie de l'Algérie", Ed. *Que sais-je?* P.U.F. Paris, 127 p., (1986).
- [42]- Bouabdellah H., "Dégradation du couvert végétal steppique de la zone du Sud-ouest oranais, cas d'El-Aricha", Thèse de Magistère en géographie, Inst. Géog. Aménag. Territ. IGAT, Univ. Oran, 222p., (1992). □

