

4. CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION STEPPIQUE DU MAROC ORIENTAL: TRANSECT JERRADA - FIGUIG

Souâd BEN EL MOSTAFA, Benyounes HALOUI & Abdelabasset BERRICHI

Contribution study to the steppe vegetation of Eastern Morocco: Transect Jerrada-Figuig.

Mots clés. Maroc oriental, steppe, écologie, *Stipa tenacissima*.

Key words. Eastern Morocco, Steppe, ecologia, *Stipa tenacissima*.

En botanique comme en faunistique, les recherches scientifiques concernent surtout les régions riches en espèces végétales et animales telles que les forêts, les prairies. Les zones arides, par contre, tiennent encore à des lacunes dans les connaissances scientifiques et techniques, tel est le cas de notre dition. En effet, cette région a été peu parcourue par les naturalistes et ce n'est que récemment qu'elle a fait l'objet de certaines recherches générales (Haloui, 1991; Kahouadji, 1995; Bouraada, 1996).

Dans ces zones arides, la charge pastorale associée à l'exploitation irrationnelle des ressources végétales par l'homme (nappes alfatières) constitue une importante cause de dégradation des formations végétales. De plus la composition floristique de ces formations, en particulier pour les espèces annuelles, subit d'importantes variations en fonction des précipitations annuelles. Cette inconstante floristique amène à des difficultés au niveau de la méthode d'échantillonnage. Par ailleurs la présence des espèces annuelles exprime le moment et l'intensité des pluies qui définissent respectivement le nombre d'individus et l'appartenance biogéographique des espèces et seules les plantes pérennes sont le reflet permanent de la station.

La région prospectée (fig. 1) correspond à:

- une partie des hauts plateaux (sud de Jerrada - Aïn Béni Mathar - Tendirara) qui constitue une vaste formation tabulaire située

- à une altitude moyenne de 1000 m,
- la région de Bouârfa - Figuig, caractérisée par des chaînes montagneuses qui

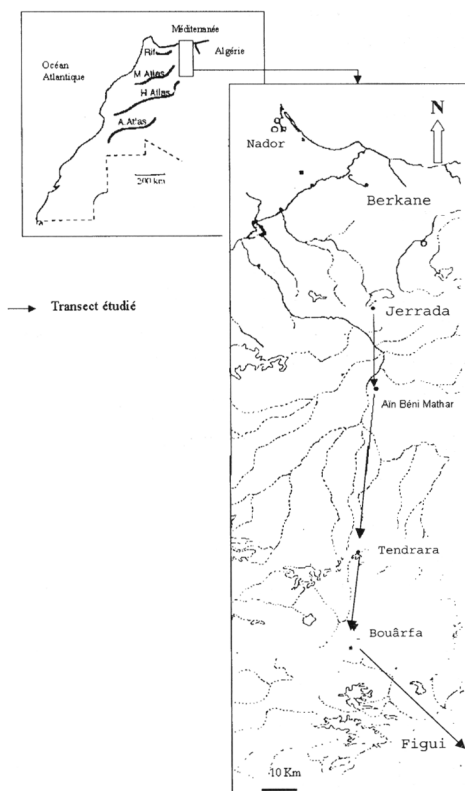


Figure 1. Localisation géographique de la région étudiée (axe Jerrada-Figuig.).

sont presque dépourvues de végétation. Elle correspond à la partie la plus orientale du grand Atlas et à l'extrême Est aux premières formations de l'Atlas Saharien. Ces massifs sont traversés par de vastes plaines.

Du point de vue climatique, le territoire étudié est caractérisé par un climat méditerranéen semi-aride, aride et saharien avec des précipitations comprises entre 364 mm/an au nord et 100mm/an au sud. Du point de vue phytogéographique (Kaabeche, 1996), il appartient aux domaines suivants :

- le domaine maghrébin steppique qui correspond aux hautes plaines algéro-marocaine, dont une partie de notre dition, et aux hautes plaines steppiques tunisiennes à climat continental. Il est caractérisé par une saison sèche relativement longue (6 à 7 mois) et des précipitations irrégulières de l'ordre de 200 à 400 mm/an.

- le domaine méditerranéen saharien qui constitue approximativement la limite septentrionale du Sahara avec des précipitations inférieures à 200 mm. Celui ci s'inscrit dans la partie la plus méridionale de la région étudiée.

En vue d'analyser et de définir les groupements végétaux, nous avons utilisé pour notre échantillonnage la méthode classique «sigmatiste» de Braun Blanquet. Après une reconnaissance générale du territoire qui nous a permis de choisir les stations d'échantillonnage, nous avons pris en considération sur le terrain des variables d'ordre stationnel à savoir le type physionomique de la végétation exprimé par les espèces vivaces dominantes. Au sein d'un même paysage végétal apparemment homogène, nous avons tenu compte de l'hétérogénéité du milieu : colline, dépression...etc.

Pour chaque station d'échantillonnage, l'exécution des relevés a été choisie en fonction de certains critères. Elle a été réalisée de telle manière à s'approcher de la courbe de saturation aire-espèce. Nous avons choisi, comme l'a fait

(Djebaili, 1984), une aire minimale de l'ordre de 100 m² pour l'ensemble des formations végétales indépendamment des variations de pluie et de milieu. Au sein d'une même formation végétale, le nombre de relevés floristiques est d'autant plus important que celle-ci occupe une grande surface et les conditions du milieu sont plus variées. Pour chaque relevé, les espèces sont affectées d'un coefficient d'abondance-dominance (Braun Blanquet, 1952). Nos relevés floristiques ont été effectués au cours des printemps et automnes des années 1998 et 1999. Ces années sont caractérisées malheureusement par une remarquable sécheresse qui a posé des difficultés au niveau de l'appréciation de la sociabilité des individus et par suite la définition des associations.

La détermination des espèces végétales a été effectuée à l'aide de la Nouvelle Flore de l'Algérie (Quèzel & Santa, 1962-1963), la Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1980), la Petite Flore des régions arides du Maroc occidental (Negre, 1961) et la Flore du Sahara (Ozenda, 1977). Des échantillons des espèces déterminées sont conservés dans l'herbier du département de Biologie de la Faculté des Sciences d'Oujda.

L'ensemble des données sont rassemblées dans un tableau à double entrées dont les colonnes correspondent aux relevés et les lignes représentent les espèces. Ce tableau est constitué par 52 relevés décrits surtout par des espèces perennes. Il a fait l'objet d'une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) qui constitue la méthode statistique la plus appropriée pour mettre en évidence des groupements végétaux. Le logiciel utilisé est MacMul (Thioulouse, 1989)

Les trois premiers axes de l'AFC englobent 36% de l'inertie totale avec des contributions partielles respectives de 14%, 12% et 10%. Ces valeurs relativement faibles ne compromettent en aucun cas le pouvoir discriminant des axes factoriels de ce type

d'AFC (Foucart, 1985).

L'analyse du plan factoriel (F1xF2) (fig.2) permet la mise en évidence de 7 groupements répartis suivant un gradient nord-sud représenté par l'axe F1:

1- Pseudosteppe ou forêt pré-steppe (Groupe A)

Sur les piémonts des versants sud des monts de Jerrada et sous un bioclimat essentiellement semi-aride, l'alfa couvre presque complètement le sol. Toutefois, une analyse floristique montre qu'il s'agit en fait d'une formation très dégradée de thuya. Il y a, en effet, présence de quelques pieds de *Tetraclinis articulata* Masters, *Pistacia lentiscus* L., *Olea europaea* L., *Juniperus oxycedrus* L. Quèzel (1999) signale que, d'une manière générale, les forêts pré-steppe sont actuellement répandues tant au maghreb qu'en méditerranée orientale en bioclimat semi-aride voire aride. Negre (1959) considère ce type de végétation comme un territoire de l'étage aride. Il est le résultat de contraintes édaphoclimatiques ou d'une exacerbation des actions anthropiques. Dans notre cas, l'exposition de ces monts vers les influences sahariennes en plus d'une exploitation irrationnelle du bois seraient sans doute à l'origine de l'installation de ce type de végétation.

2- Steppe à *Stipa tenacissima* L. (Groupe B)

Ce type de végétation connu sous le nom de steppe aride occupe au maghreb des superficies considérables avec 4500000 ha sur la méséta du Maroc oriental (Kaabeche, 1996). Dans le territoire étudié, l'alfa s'étend sur la plus grande partie et occupe les hautes plaines, les collines et les bas et mi-versants. Elle se développe en étages semi-aride et aride et occupe des sols variés. Selon le degré de dégradation, elle forme des nappes plus ou moins denses depuis le sud des monts de Jerrada jusqu'aux montagnes de Bouârfa là où les précipitations annuelles varient d'environ 250 mm/an à 150 mm/an. Plus au sud, l'alfa ne

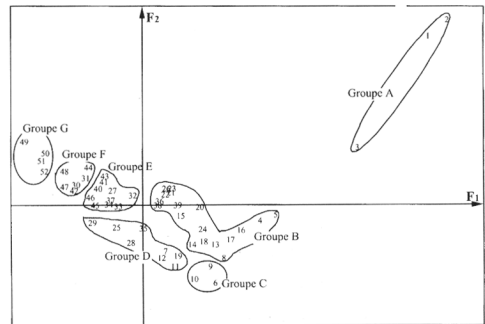


Figure 2. Projection des relevés floristiques selon le plan factoriel (F1 x F2).

persiste qu'en pieds isolés au bord des lits d'oueds.

Aussi faut-il constater que cette essence se rencontre sous divers faciès. Elle peut former des peuplements purs ou être accompagnée par d'autres espèces principalement *Artemisia herba-alba* Asso., *Lygeum spartum* L., *Noaea mucronata* Asch. & Schw., *Peganum harmala* L., *Atractylis humilis* L. et *A. serratuloides* Sieb. Vers sa limite inférieure qui coïncide approximativement avec la barrière que constitue les chaînons de Bouârfa, d'autres types d'espèces de souche saharienne s'infiltrèrent à la formation d'alfa, il s'agit principalement de *Thymelaea microphylla* Coss. & Dur., *Haloxylon scoparium* Pomel, *Anabasis aetiooides* Bunge, *Zilla macroptera* Coss.

En fonction de certaines conditions édaphiques, l'alfa peut être éliminée et remplacée par l'armoise blanche ou la sparte déterminant ainsi des types de formation distincts. Dans le stade ultime de dégradation, elle est remplacée par *P. harmala* qui domine le paysage.

3- Steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. (Groupe C)

Sur les hauts plateaux, cette formation occupe des surfaces moins importantes que

l'alfa et remplace celle-ci dans dépressions non salées et les glacis à sol généralement limono-argileux, peu perméable où l'eau est facilement retenue. Elle se développe également sur sol caillouto-terreux ou sablo-limoneux. Sur le plan floristique, l'armoise blanche constitue un groupement avec : *Lygeum spartum*, *N. mucronata*, *A. serratuloide*, *Stipa tenacissima* L., *P. harmala* et *Salvia verbenaca* L. Sur le plan phytosociologique, ce groupement appartient à l'association des *Noaeo-Lygeetum* (Djebaili, 1984).

4- Steppe à *Lygeum spartum* L. (Groupe D)

Cette formation est rencontrée principalement en étage aride sur les glacis et les dépressions non salées et trouve son maximum d'expansion sur les dépôts sablonneux où elle forme des microdunes. Parmi les principales espèces qui constituent un groupement avec la sparte on cite *A. herba-alba*, *N. mucronata*, *S. tenacissima* et *A. serratuloide*. Ce groupement appartient à l'association des *Noaeo-Lygeetum* (Djebaili, 1984). Plus au sud, la sparte s'associe avec d'autres types de plantes formant ainsi un groupement plus xérique que le premier; il s'agit principalement de *Helianthemum lippii* Pers., *A. serratuloide*, *Haloxylon scoparium* Pomel, *Z. macroptera*, *Anvillea radiata* Coss. et Dur.

Djebaili (1984) a signalé qu'en Algérie et au Maroc, la sparte semble préférer les sols à texture sablo-limoneuse (Sable > 60% et Limon < 10%) sur croûte calcaire. En Tunisie, par contre, Le Houerou (1966) et Boukhris (1973) la classent parmi les gypsophytes.

5- Steppe à *Haloxylon scoparium* Pomel (Groupe E)

Cette formation occupe des surfaces assez vastes dans la région de Bouârfa. Elle colonise surtout les plateaux horizontaux et les dépressions à sol limono-argileux ou limono-sableux. Sur le plan climatique, la steppe à *H. scoparium* se trouve aussi bien dans l'étage aride que saharien et constitue la limite sud de l'aire d'extension de l'alfa comme c'est le cas

au niveau du bassin de Guercif et Outat El haj (Haloui, 1991). Dans cette aire, l'alfa s'installe sur les pentes (monts de Bouârfa) alors que *H. scoparium* se contenne sur les replats. Sur le plan floristique, vers sa limite nord, *H. scoparium* se trouve associé à *N. mucronata*, *L. spartum*, *S. tenacissima*, *A. serratuloide*; plus au sud, d'autres types d'espèces à affinité saharienne apparaissent telles que : *A. aretioides*, *Marrubium deserti* (De Noé) Coss., *Anvillea radiata* Coss. & Dur. et *Thymelaea microphylla* Coss. & Dur.

6- Steppe à *Anabasis aretioides* Bugen (Groupe F)

Cette formation caractérise la végétation des sols rocheux et couvre des surfaces assez vastes entre Bouârfa et Figuig sous un bioclimat saharien. Elle est appelée aussi pseudosteppe diffuse à *A. aretioides*. (Guinet, 1954). Parmi les principales espèces rencontrées, il y a *Z. macroptera*, *A. serratuloide*, *H. scoparium*, *M. deserti*, *H. lippii*, *Limoniastrum feei* Batt. et *Th. microphylla*.

7- Steppe à *Aristida pungens* Desf. (Groupe G)

La steppe à *Aristida pungens* Desf. comme celle d' *A. aretioides* représente une végétation typiquement saharienne. Elle constitue une végétation caractéristique des dunes sableuses dans la région de Figuig qu'on appelle aussi ergs. Elle est formée principalement par *A. pungen*, *Launaea arborescens* Maire, *Th. microphylla*, *Retama retam* Webb., *Z. macroptera*, *Randonia africana* Coss. et *Genista saharae* Coss. & Dur.

L'analyse floristique de la végétation steppique du territoire étudié permet de reconnaître trois grands ensembles végétaux qui se succèdent dans l'espace suivant un gradient de continentalité orienté Nord-Sud. Le premier correspond à des vestiges de forêts ou pseudosteppe qui se développent dans la partie la plus septentrionale de la zone étudiée. Il est constitué d'alfa et de restes d'arbres ou

d'arbustes tels que le thuya, l'oxycèdre et le lentisque. Le second rassemble la végétation steppique des hauts plateaux caractérisée principalement par l'alfa. Suivant son degré de dégradation ou les conditions du milieu, l'alfa peut être remplacée, localement ou sur des étendues assez vastes, par d'autres types d'espèces qui constituent alors des groupements physiologiquement distincts; il s'agit de *L. spartum* et de *A. herba-alba*. Le troisième ensemble végétal rassemble une végétation plus xérique rappelant les zones sahariennes. On distingue une végétation des sols rocheux ou regs à base d'*A. aretioides* et une végétation caractéristique des dunes sableuses ou ergs constituée principalement d'*A. pungens*. La steppe à *H. scoparium* assure le passage de la steppe à *S. tenacissima* prospérant en bioclimat aride aux steppes diffuses se développant en bioclimat saharien.

ANNEXE

Les stations de présence de chaque espèce sont représentées entre parenthèses : (1) Jerrada ; (2) Ain Béni mathar ; (3) Tendrara ; (4) Bouârfa ; (5) Figuig

ANCARDIACÉES

Pistacia atlantica Desf. (1, 2, 3, 4, 5)
Pistacia lentiscus L. (1)

APOCYNACÉES

Nerium oleander L.(5)

BORAGINACÉES

Echium plantagineum L. (2)
Echium pycnanthum subsp *humile* Jah. & Maire (5)

CARYOPHYLLACÉES

Dianthus crinitus Sm. (3)
Gymnocarpus decander Forsk.(5)
Paronychia chlorothyrsa Murb.(3)
Silene villosa Forsk. (5)

CHÉNOPODIACÉES

Agathophora alopecuroides Bunge (4)

Anabasis aretioides Bunge (4, 5)
Anabasis articulata subsp. *oropediorum* Maire (4, 5)
Haloxylon scoparium Pomel (2, 3, 4, 5)
Noaea mucronata Asch. & Sch. (2, 3, 4)
Salsola tetragona Del. (4, 5)
Salsola vermiculata L. (3, 4)

CISTACÉES

Helianthemum croceum Pers. (1)
Helianthemum lippii Pers. (2, 3, 4, 5)
Helianthemum pilosum Pers. (1, 2)
Helianthemum ruficomum Spr. (3, 4, 5)

COMPOSÉES

Anvillea radiata Coss. & Dur. (4, 5)
Artemisia heba alba Asso.(1, 2, 3, 4)
Atractylis humilis L. (1, 2, 3, 4)
Atractylis serratuloides Sieb. (2, 3, 4, 5)
Echinops spinosus L. (4, 5)
Launaea arborescens Maire (4,5)
Micropus bombycinus Lag. (1, 2)
Nolletia chrysocomoides Coss. (5)

CONVOLVULACÉES

Convolvulus althaeoides L. (1, 4)
Convolvulus supinus Coss. & Kral. (5)

CRUCIFERES

Alyssum linifolium Willd.(3)
Alyssum granatense Boiss. & Reut. (1)
Alyssum scutigerum Dur.(3)
Carrichtera annua D.C. (1)
Eruca vesicaria Cav. (1, 2, 3)
Farsetia hamiltonii Royle (5)
Farsetia ramosissima Hochst.(5)
Malcolmia aegyptica Spr.(5)
Matthiola parviflora R. Br. (1)
Moricandia arvensis D.C (4)
Notoceras bicornis Amo. (1, 2)
Zilla macroptera Coss. (4, 5)

CUPRESSACÉES

Juniperus oxycedrus L. (1)
Tetraclinis articulata Masters. (1)

CAPPARIDACÉES

Capparis spinosa L.(5)

DIPSACACÉES

Scabiosa stellata L. (1, 2, 4)

EUPHORBIACÉES

- Euphorbia calyptrata* Coss. & Dur. (3, 5)
Euphorbia falcata L.(1)
Euphorbia guyoniana Boiss. & Reut.(5)

FAGACÉES

- Quercus rotundifolia* Lam. (1)

GÉRANIACÉES

- Erodium guttatum* Will. (2)
Erodium malacoides L'Héril. (1, 3)

GRAMINÉES

- Ammochloa subacaulis* Coss. & Dur. (2)
Aristida plumosa L. (5)
Aristida pungens Desf. (5)
Bromus madritensis L. (2)
Bromus rubens L. (1, 2, 3)
Cutandia dichotoma Trab. (1)
Cynodon dactylon Pers.(1)
Dactylis glomerata L. (1)
Lygeum spartum L. (2, 3, 4, 5)
Phragmites communis Trin.(5)
Schismus barbatus Thell. (1, 2, 4)
Stipa parviflora Desf. (1)
Stipa tenacissima L. (1, 2, 3, 4, 5)

GNÉTACÉES

- Ephedra alata* subsp. *alenta* Trab.(5)

GLOBULARIACÉES

- Globularia alypum* L. (1)

JUNCACÉES

- Juncus* sp. (5)
Juncus maritimus Lam. (5)

LABIÉES

- Marrubium alyssoides* Pomel (1)
Marrubium deserti Coss. (3, 4, 5)
Salvia aegyptica L.(4)
Salvia verbenaca subsp. *clandestina* Pugsl. (2, 3, 4)
Teucrium polium L.(1, 2)
Thymus ciliatus Benth. (1)
Thymus sp. (5)

LÉGUMINEUSES

- Adenocarpus bacquei* Batt. & Pitard.(5)
Astragalus armatus Willd. (1)

- Astragalus epiglottis* L. (3)

- Astragalus gombiformis* Pomel (5)
Genista saharae Coss. & Dur. (5)
Medicago laciniata Mill. (1, 2, 4)
Ononis angustissima Batt. & Trab. (3, 4, 5)
Retama retam Webb. (4, 5)
Retama sphaerocarpa Boiss. (4)

LILIACÉES

- Asphodelus microcarpus* Viv. (1)
Asphodelus refractus Boiss. (5)
Asphodelus tenuifolius Cav. (2, 3)

MALVACÉES

- Malva aegyptica* L. (4)

OLEACÉES

- Olea europea* L. (1)

OMBELLIFERES

- Elaeoselinum thapsiodes* Maire (1)
Eryngium ilicifolium Lam. (3, 5)
Eryngium tricuspdatum L. (1, 2)
Ferula cossoniana Bott. & Trab. (3, 4, 5)
Pituranthos chloranthus Benth. & Hook. (4, 5)
Thapsia garganica L. (1)

PALMACÉES

- Foenix dactylifera* L. (5)

PLANTAGINACÉES

- Plantago albicans* L. (2, 3)
Plantago amplexicaulis Cav. (1, 3, 5)
Plantago ovata Forsk. (1, 2)

PLUMBAGINACÉES

- Limoniastrum feei* Batt. (5)
Limonium sinuatum subsp. *beaumieranum* Sauvage
 & Vindt (5)

POLYGONACÉES

- Rumex vesicarius* L. (5)

RANUNCULACÉES

- Adonis dentata* Del.(3)
Ranunculus falcatus L. (2)

RESÉDACÉES

- Randonia africana* Coss. (5)

Reseda lutea subsp *lutea* Maire (1, 2)

RHAMNACÉES

Ziziphus lotus Lamk. (1, 2, 3, 4, 5)

SCROPHULARIACÉES

Antirrhinum ramosissimum Coss. & Dur. (5)

Linaria aegyptica Dum (5)

TAMARICACÉES

Tamarix aphylla Korst. (5)

TYMELEACÉES

Thymelea microphylla Coss. & Dur. (3, 4, 5)

Thymelea tartonraira All. (1, 2)

ZYGOPHYLLACÉES

Fagonia cretica L. (2)

Fagonia glutinosa Delile (2, 5)

Peganum harmala L. (1, 2, 3, 4, 5)

Zygophyllum sp. (5).

BIBLIOGRAPHIE

- BOUKHRIS, M. -1973- *Recherches écologiques et physiologiques sur les plantes gypsicoles de Tunisie*. Thèse Doc. d'Etat, Univ. Sci. tech. Languedoc, Montpellier. 215p.
- BOURAADA, K. -1996- *Le peuplement des végétaux et coléoptères des dunes fixées par des graminées vivaces dans le Maroc oriental*. Thèse de 3ème cycle, Univ. Mohamed 1er, Fac. Sc. Oujda. 127p.
- BRAUN BLANQUET, J. -1952- *Prodrome des groupements végétaux de la France Méditerranée C.N.R.S. Ser. Carte group. veg. et dir. Carte group. veg. d'Afrique du Nord*.
- DJEBAILI, S. -1984- *Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Sahariens Algériens*. Office des Publications Universitaires, Alger. 177p.
- FOUCART, T. -1985- *Analyse factorielle. Programmation sur micro-ordinateur*. Ed. Masson.
- GUINET, Ph. -1954- *Carte de la Végétation de l'Algérie*. Feuille de Beni Abbès au 1/200000.
- HALOUI, B. -1991- *La végétation du Maroc*

oriental. Phytoécologie, Phytomasse - Minéralomasse et Productivité des principaux écosystèmes forestiers. Thèse de Doc. es Sciences, Univ. Mohamed 1er, Fac. Sc. Oujda. 180p.

- KAABECHE, M. -1996- *La végétation steppique du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Essai de synthèse phytosociologique par application des techniques numériques d'analyses*. Documents phytosociologiques, Vol. XVI, Camerino.
- KAHOUDJI, M.S. -1995- *Contribution à une étude ethnobotanique dans le Maroc oriental*. Thèse de 3ème cycle, Univ. Mohamed 1er, Fac. Sc. Oujda.
- LE HOUEIROU, H.N. -1969- *La végétation de la Tunisie steppique. Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunis. 561p.*
- MAIRE, R. -1952/1977- *Flore de l'Afrique du Nord*, XIV vol. Edit. Lechevallier, Paris.
- NEGRE, R. -1959- *Recherches phytogéographiques sur l'étage de végétation méditerranéen aride (sous étage chaud) au Maroc occidental. Trav. Inst. Sc. Cherif., Ser. Bot., 13, 385p.*
- NEGRE, R. -1961- *Petite Flore des régions arides du Maroc occidental*. C.N.R.S. Paris. 413p.
- OZENDA, P. -1977- *Flore du Sahara*. C.N.R.S. Paris. 622p.
- QUEZEL, P. -1999- *Les grandes structures de végétation en région méditerranéenne: Facteurs déterminants dans leur mise en place post-glaciaire. Geobios, 32, 1 : 19-32.*
- QUEZEL, P. et S. SANTA -1962/1963- *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Tomes I et II. C.N.R.S. Paris.
- THIOULOUSE, J. -1989- *Statistical analysis and graphical display of multivariate data on the Macintosh. Computer applications in the biosciences, 5, 4 : 287-292.*

Aceptado para su publicación en junio de 2001

Direction des auteurs. Laboratoire d'Ecologie Végétale & d'Aridoculture, UFR Sciences de l'environnement en milieu aride et semi-aride, Faculté des Sciences, Université Mohamed Premier, Oujda, Maroc. E-mail: maamri@sciences.univ-oujda.ac.ma