

Relations du genre *Scorpiurus* L. avec certains facteurs du milieu en Algérie

K. Bensalem, A. Abdelguerfi et R. Abdelguerfi-Berrechia

Dans le cadre de la résorption de la jachère et de la valorisation des ressources phytogénétiques locales en Algérie, il est nécessaire de développer les productions fourragères, et particulièrement les pâturages, par l'introduction d'espèces fourragères dans la rotation. En effet, plusieurs travaux effectués de 1951 à 1956 par le Centre d'Etude des Techniques Agricoles d'Ain-Tiddès (GROSRENAUD, 1959), ont montré que le rendement en céréales, après une sole fourragère, peut atteindre le double de celui obtenu après une jachère pâturée (indépendamment des retombées positives sur la production animale).

Le choix d'une légumineuse permet, dans cette situation, de résoudre plusieurs problèmes dont la fumure azotée pour la culture suivante et l'alimentation animale dans les zones céréalières. Parmi les légumineuses spontanées destinées au pâturage, le genre *Scorpiurus* L. ("chenillettes", tribu des Hedysarées) peut jouer un rôle important, non seulement pour la sole fourragère mais aussi et surtout dans les régions

MOTS CLÉS

Algérie, climat méditerranéen, facteur milieu, interaction génotype × milieu, légumineuse, population naturelle, répartition des espèces, *Scorpiurus* L.

KEY-WORDS

Algerie, environmental factor, genotype × environmental interaction, legumes, Mediterranean climate, natural population, *Scorpiurus* L., species distribution.

AUTEURS

Département de Phytotechnie, I.N.A., El-Harrach, Alger (Algérie)

CORRESPONDANCE

A. ABDELGUERFI, Département de Phytotechnie, INA El-Harrach, 16200 Alger (Algérie)

marginales. Les espèces de ce genre, par leur port étalé, leurs larges feuilles ainsi que leur système racinaire puissant (OUZZANE et ABDELGUERFI, 1989) sont à même de protéger les sols contre les pluies torrentielles.

Selon QUEZEL et SANTA (1962), on rencontre en Algérie *S. vermiculatus* L. et *S. muricatus* L., espèce polymorphe dans laquelle on rencontre trois sous-espèces : *S. muricatus* subsp. *muricatus*, *S. muricatus* subsp. *sulcatus* (L.) et *S. muricatus* subsp. *subvillosus* (L.).

L'étude que nous avons entreprise a pour objectifs de récolter le matériel végétal nécessaire à une évaluation génétique et de définir les exigences des différentes espèces, afin de mettre en évidence leur adaptation éventuelle. Ces données permettront d'établir les possibilités de valorisation des espèces étudiées.

Nous ne traiterons ici, dans un premier temps, que de la répartition des espèces.

Matériel et méthodes

Les relevés (114) ont été répartis, au hasard, à travers toute l'Algérie du Nord afin de couvrir au mieux la variabilité des conditions microclimatiques et édaphiques. Nous avons adopté la technique de prospection déjà appliquée au luzernes annuelles (ABDELGUERFI et al., 1988a).

Pour chaque relevé (ou site), nous avons noté :

— la présence des espèces et leur abondance (absente, faiblement abondante, moyennement abondante, très abondante) ; les observations et la récolte des gous-ses ont été effectuées en juillet 1981 ;

— l'altitude ;

— la pluviométrie moyenne (GAUSSEN et BAGNOULS, 1947) ;

— le pourcentage de surface du sol occupé par les cailloux ;

— un échantillon de sol moyen (0-25 cm) a été prélevé sur lequel les analyses suivantes ont été réalisées : granulométrie, pH (extrait aqueux 1/5), conductivité (extrait aqueux 1/5), calcaire total, teneur en phosphore assimilable (méthode JORET-HEBERT) et en potassium, magnésium et sodium échangeable (méthode METSON), teneur en carbone (méthode ANNE).

Pour le traitement statistique des données, des méthodes complémentaires ont été utilisées :

— l'analyse factorielle des correspondances (AFC) : les bornes des classes ont été choisies de façon à ce que les effectifs de chacune d'elles soient égaux (tableau 1) ;

Répartition des chenillettes (Scorpiurus L.) en Algérie

Variables	Code	Limites supérieures des classes
Pluviométrie (mm)	PL1 à PL6	426 ; 450 ; 550 ; 650 ; 810 ; 1 500
Altitude (m)	AL1 à AL6	100 ; 180 ; 400 ; 650 ; 850 ; 1 307
Pente (%)	PE1 à PE7	05 ; 10 ; 15 ; 20 ; 25 ; 30 ; 70
Cailloux (%)	CL1 à CL6	05 ; 10 ; 20 ; 30 ; 40 ; 50
Exposition	EX1 à EX9	N ; NE ; E ; SE ; S ; SO ; O ; NO ; terrain plat
pH	PH1 à PH6	7,6 ; 7,8 ; 7,9 ; 8,0 ; 8,1 ; 9,1
Calcaire total (%)	CT1 à CT6	1 ; 6 ; 15 ; 23 ; 33 ; 78
Argile (%)	AG1 à AG6	19 ; 23 ; 30 ; 34 ; 44 ; 60
Limons fins (%)	LF1 à LF6	12 ; 17 ; 22 ; 26 ; 33 ; 56
Limons grossiers (%)	LG1 à LG6	10 ; 12 ; 14 ; 16 ; 19 ; 41
Somme des limons (%)	SL1 à SL6	24 ; 32 ; 38 ; 42 ; 48 ; 74
Sables (%)	SA1 à SA6	12 ; 19 ; 27 ; 36 ; 46 ; 91
Limons/argile	LA1 à LA6	0,8 ; 1,0 ; 1,2 ; 1,4 ; 1,8 ; 4,5
Matière organique (%)	MO1 à MO6	1,1 ; 1,9 ; 2,7 ; 3,3 ; 4,3 ; 6,8
Texture	TE1 à TE6	très fine, fine, moyenne, grossière, très grosse
Sodium (ppm)	NA1 à NA6	2 ; 44 ; 56 ; 76 ; 136 ; 2 200
Potassium (ppm)	K 1 à K 6	104 ; 128 ; 184 ; 224 ; 304 ; 660
Magnésium (ppm)	MG1 à MG6	338 ; 406 ; 487 ; 599 ; 789 ; 1 223
Phosphore (ppm)	P 1 à P 6	15 ; 45 ; 122 ; 225 ; 360 ; 910
Calcium (ppm)	CA1 à CA6	3 373 ; 4 096 ; 4 458 ; 4 940 ; 5 482 ; 6 385
Conductivité (mmhos/cm)	CO1 à CO6	0,06 ; 0,08 ; 0,09 ; 0,10 ; 0,2 ; 1,64

TABEAU 1 : Classes des variables utilisées dans le traitement par l'analyse factorielle des correspondances et pour l'établissement des profils écologiques

TABLE 1 : Classes of variables used for the factorial analysis of correspondences and for charting ecological profiles

au cours de deux traitements nous avons mis en relation les variables du milieu avec d'une part la présence des espèces et d'autre part leur abondance ;

- l'établissement des profils écologiques ;
- les tests χ^2 d'ajustement.

L'AFC permet d'offrir un éclairage original à l'étude de la liaison entre ensembles : à partir d'un tableau de contingence classique ou d'un tableau de valeurs 0 et 1, où les lignes correspondent à des individus d'un ensemble I et les colonnes à des variables continues d'un ensemble J (BENZECRI, 1973), l'AFC permet d'établir un diagramme de dispersion dans lequel apparaissent à la fois chacun des individus observés et chacune des variables considérées (DAGNELIE, 1975). L'objectif est de mettre en évidence les proximités naturelles existant entre les éléments des deux ensembles.

L'originalité de l'AFC réside dans l'emploi de la métrique du χ^2 (BRIANE et al., 1974) qui permet la représentation simultanée des individus ou objets et des variables. L'AFC vise à rassembler en un ou plusieurs graphes (généralement moins de 4, et très souvent un seul), la plus grande partie possible de l'information contenue dans le tableau de contingence (LAGARDE, 1983).

Son intérêt en agronomie, phytosociologie et écologie, a été démontré respectivement par CONESA et al.(1972), LACOSTE et ROUX (1972) et GUINOCHE (1973). Elle a été utilisée dans l'étude de la répartition des espèces de luzernes annuelles en Algérie (ABDELGUERFI et al., 1988a et 1988b).

C'est un excellent outil de réduction des données (qualitatives et quantitatives), mais qui ne prend pas de décision et n'établit pas de frontières strictes (TOMASSONNE, 1976). C'est pour cela que nous avons complété les résultats de l'AFC par le test d'ajustement de χ^2 de PEARSON, test qui joue un grand rôle en analyse des données. PEARSON a démontré que la conformité d'un phénomène aléatoire à une loi de probabilité posée a priori à titre d'hypothèse, pouvait se vérifier à l'aide du test de χ^2 (LAGARDE, 1983).

D'une façon très simplifiée, si on effectue 2 séries d'observations (pour lesquelles il y a 2 réponses possibles) sur chaque individu d'un échantillon prélevé au hasard dans une population, les résultats peuvent se mettre sous forme d'un tableau de contingence ou tableau à double entrée. Nous comparons les fréquences observées (F_o) à la fréquence théorique (F_{th}) donnée par la loi de probabilité. Le $\chi^2 = \Sigma(F_o - F_{th})^2/F_{th}$ mesure l'écart entre la réalité observée et la théorie. Le problème consiste à déterminer si une espèce, par exemple, a une fréquence significativement plus grande dans un groupement par rapport à un autre groupement voisin, ce qui permet de dire si elle est liée préférentiellement à l'un des deux (GOUNOT, 1969) ; dans notre cas il s'agit de classes de variables. Enfin, si le χ^2 est assez grand on est alors raisonnablement sûr que la réalité observée n'est pas due au hasard pur ; on a mis, alors, le doigt sur une tendance.

Résultats et discussion

• Résultats de la prospection

Nous avons rencontré *Scorpiurus muricatus* subsp. *sulcatus* (la plus fréquente), *S. muricatus* subsp. *subvillosus* et *S. vermiculatus* (tableau 2). *S. muricatus* subsp. *muricatus*, considérée comme très rare en Algérie (QUEZEL et SANTA, 1962), n'a pas été rencontrée.

Notons que *S. muricatus* subsp. *subvillosus* n'apparaît qu'une fois seule, trois fois avec *S. vermiculatus* et deux fois avec *S. muricatus* subsp. *sulcatus*. *S. vermiculatus* a été trouvée 9 fois seule et 16 fois avec *S. muricatus* subsp. *sulcatus*. Cette dernière a été récoltée 88 fois seule, ce qui indique déjà sa plasticité par rapport aux deux autres espèces. C'est seulement sur 8 relevés que nous avons rencontré les trois espèces ensemble.

Espèces	Code	Présence (nombre)	Fréquence (%)
<i>S. muricatus</i> subsp. <i>sulcatus</i>	SU	101	88,6
<i>S. vermiculatus</i>	VE	36	31,6
<i>S. muricatus</i> subsp. <i>subvillosus</i>	SB	16	14,0

TABLEAU 2 : Présences et fréquences relatives des espèces de *Scorpiurus* rencontrées sur les 114 relevés

TABLE 2 : Presence and relative frequencies of the species found on the 114 collection sites

• Relation entre la présence des espèces et les variables du milieu

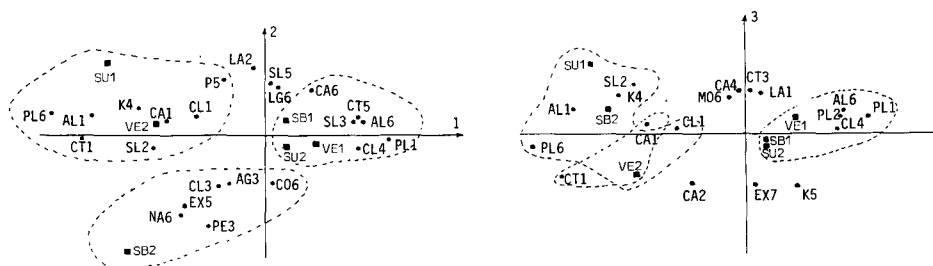


FIGURE 1 : Analyse factorielle des correspondances : relations entre la présence des espèces de *Scorpiurus* et les facteurs du milieu (plans 1-2 et 1-3 ; les variables de milieu sont indiquées par leur code suivi du numéro de la classe, cf. tableau 1 ; le chiffre qui accompagne l'abréviation de l'espèce, SU, SB ou VE (cf. tableau 2) indique son abondance : 1 : absent, 2 : rare, 3 : moyennement abondant, 4 : abondant)

FIGURE 1 : Factorial analysis of correspondences : relationship between the presence of species and environmental factors (plans 1-2 and 1-3 ; the coding of each environmental variable is followed by the class number, cf. table 1 ; number after abbreviated species name (SU, SB or VE, see table 2) means : 1 : absent, 2 : rare, 3 : moderately abundant, 4 : abundant)

Les résultats de l'AFC sont représentés sur la figure 1. Les trois premiers axes contribuent à expliquer un grand pourcentage de l'inertie totale du nuage de points. Le plan formé par les axes 1 et 2 apporte 73 % de l'information et permet de distinguer nettement les trois espèces rencontrées.

S. vermiculatus se rencontre dans les régions bien arrosées, de faible altitude, sur des sols de texture très fine à moyenne, non caillouteux et pauvres en calcaire total. Au Maroc, JAHANDIEZ et MAIRE (1932) mentionnent cette espèce dans les pâturages argileux et sablonneux des plaines et NÈGRE (1961) la décrit comme étant calcaricole. En Algérie, *S. vermiculatus* pousse très rarement sur les sols riches en calcaire

total et en calcium, ainsi que dans les régions de faible pluviométrie et de forte altitude (figure 1).

S. muricatus subsp. *subvillosus* n'apparaît pas dans les régions peu arrosées de forte altitude. Elle se rencontre dans les sols peu calcaires, peu caillouteux, de texture très fine à moyenne. En Tunisie, BONNET et BARRATTE (1896) l'indiquent sur sables.

S. muricatus subsp. *sulcatus* ne semble pas présenter d'exigences particulières vis-à-vis des différents facteurs pris en considération. Cette espèce semble effectivement s'accommoder d'habitats différents : lieux herbeux et pentes des collines en Tunisie (BONNET et BARRATTE, 1896), champs et pâturages des plaines et basses montagnes (JAHANDIEZ et MAIRE, 1932) ou encore sols profonds et humides ainsi que les milieux plus secs et même caillouteux au Maroc (NÈGRE, 1961). Le plan formé par les axes factoriels 1 et 3 apporte 17% de l'information. Les résultats obtenus dans ce plan confirment ceux du plan précédent (figure 1).

• Relation entre l'abondance des espèces et les variables du milieu

Le traitement dans lequel est pris en compte le gradient d'abondance (figure 2) nous permet de constater que *S. muricatus* subsp. *subvillosus* et *S. vermiculatus* sont

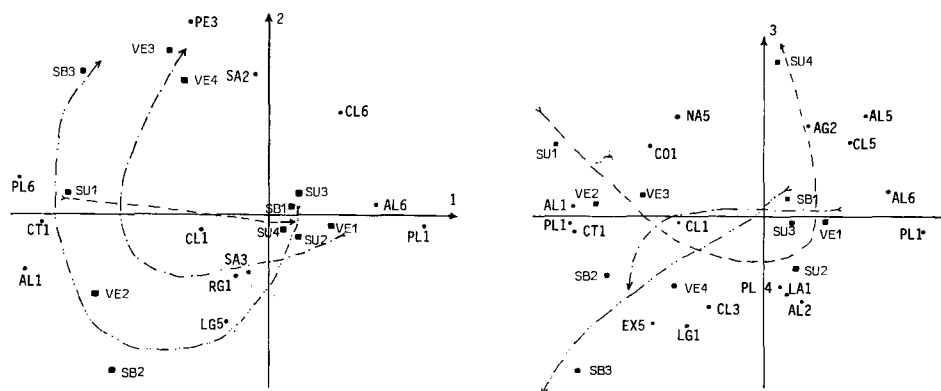


FIGURE 2 : Analyse factorielle des correspondances : relations entre le gradient d'abondance des espèces de *Scorpiurus* et les facteurs du milieu (plans 1-2 et 1-3 ; les facteurs du milieu sont indiqués par leur code suivi du numéro de la classe, cf. tableau 1 ; le chiffre qui accompagne l'abréviation de l'espèce (SU, SB ou VE, cf. tableau 2) indique son abondance : 1 : absent, 2 : rare, 3 : moyennement abondant, 4 : abondant)

FIGURE 2 : Factorial analysis of correspondences : relationship between gradient of abundance of species and environmental factors (plans 1-2 and 1-3 ; the coding of each environmental variable is followed by the class number, cf. table 1 ; number after abbreviated species name (SU, SB or VE, see table 2) means : 1 : absent, 2 : rare, 3 : moderately abundant, 4 : abundant)

rare, voire absentes, sur les sols à texture grossière (sols riches en sables et en limons grossiers). Elles deviennent moyennement abondantes et même abondantes (pour *S. vermiculatus*) sur les sols riches en limons fins et bien pourvus en magnésium, et sous les pluviométries importantes. *S. muricatus* subsp. *subvillosus* semble plus exigeante en pluviométrie que *S. vermiculatus*.

Dans le plan 1-3, *S. muricatus* subsp. *subvillosus* semble moyennement abondante sous les fortes pluviométries et les faibles altitudes, sur des sols peu caillouteux et riches en sodium ; *S. muricatus* subsp. *sulcatus* est moyennement abondante à abondante sur les sols caillouteux.

• Répartition en fonction de certaines variables du milieu

Dans le genre *Scorpiurus* la répartition des espèces semble fortement déterminée par la pluviométrie et l'altitude. L'établissement des profils écologiques, parti-

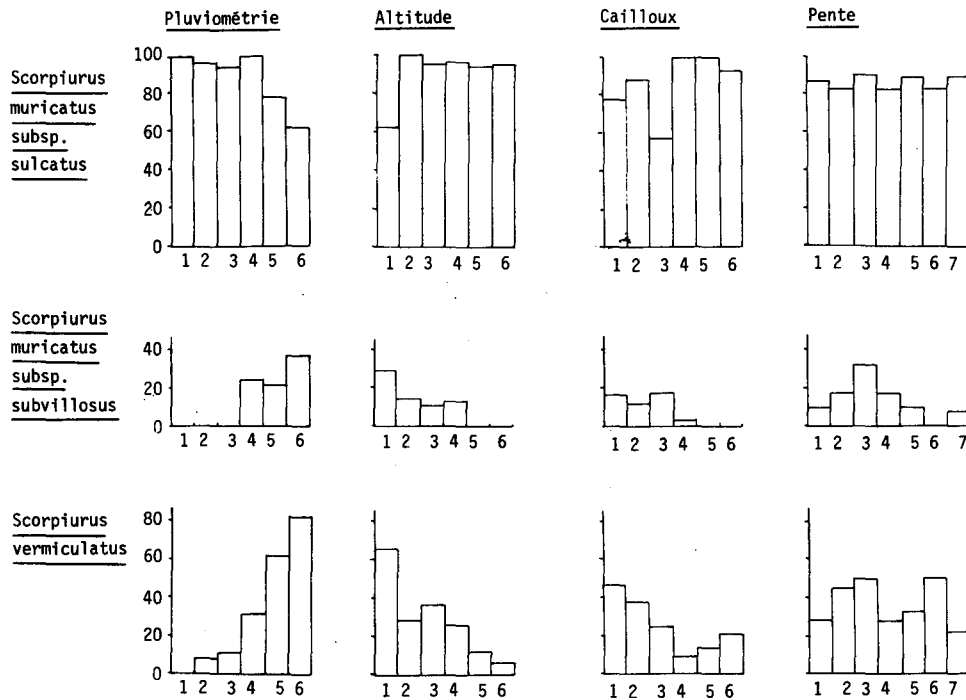


FIGURE 3 : Profils écologiques pour quatre variables du milieu (fréquence relative de l'espèce dans les différentes classes d'une variable, en %)

FIGURE 3 : Ecological profiles for environmental factors (% relative frequency of species in the different classes of each of the 4 variables)

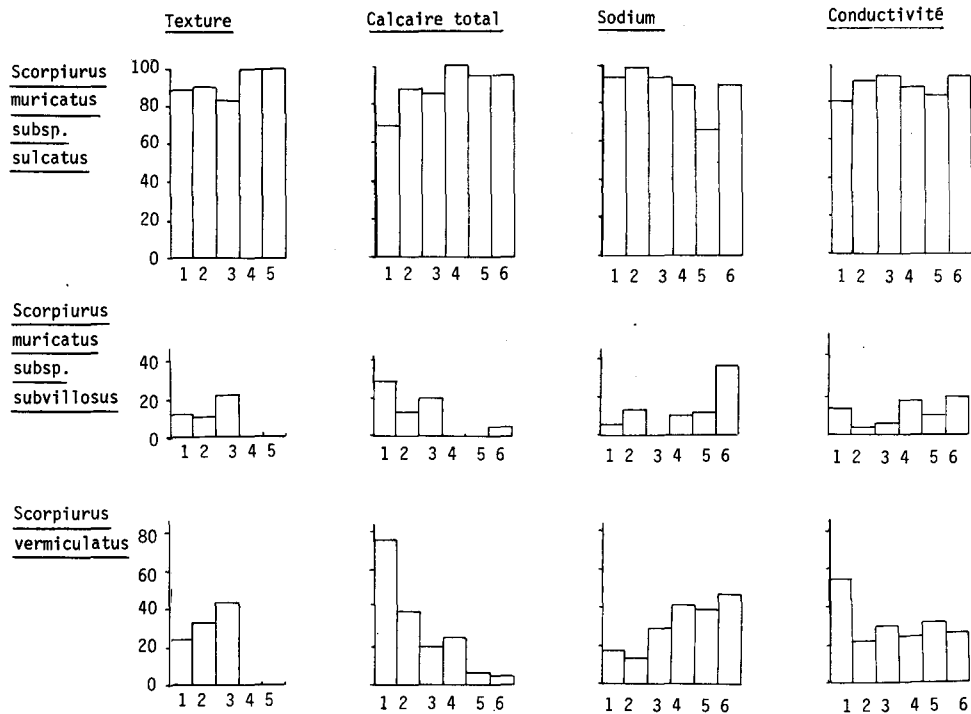


FIGURE 4 : Profils écologiques pour quatre variables du sol (fréquence relative de l'espèce dans les différentes classes d'une variable, en %)

FIGURE 4 : Ecological profiles for soil factors (% relative frequency of species in the different classes of each of the 4 variables)

culièrement pour *S. vermiculatus* et *S. muricatus* subsp. *subvillosus*, confirme ces conclusions (figures 3 et 4). *S. vermiculatus* est plus fréquente sous les pluviométries supérieures à 650 mm ($\chi^2 = 43,44$, *** : significatif à 0,1%) et les altitudes inférieures à 400 m ($\chi^2 = 13,15$, ***). De même que *S. vermiculatus*, *S. muricatus* subsp. *subvillosus* est plus fréquente sous les pluviométries supérieures à 650 mm ($\chi^2 = 11,06$, ***) et même lorsque la pluviométrie est supérieure à 810 mm ($\chi^2 = 4,17$, * : significatif à 5%) alors qu'elle préfère nettement les basses altitudes (pour une altitude inférieure à 100 m : $\chi^2 = 8,05$, ** : significatif à 1%).

Notons que ces résultats sont à rapprocher de ceux obtenus sur certaines espèces du genre *Hedysarum* (une autre Hedysarée) (ABDELGUERFI-BERREKIA, 1985).

S. vermiculatus est nettement plus fréquente sur les sols à texture fine à très fine que sur ceux à texture moyenne à grossière ou très grossière ($\chi^2 = 46,77$ ***).

Si on ne tient pas compte des relevés à texture grossière et très grossière, on rencontre plus fréquemment *S. vermiculatus* sur sols très lourds et lourds que sur sols moyens ($\chi^2 = 5,43, *$).

Selon NEGRE (1961), *S. vermiculatus* serait argilophyte calcaricole, liée aux sols châtaîns, rouges et châtaîns-rouges bien structurés ; elle supporte la culture mais se développe surtout dans les jachères humides.

Au Maroc, cette espèce est signalée à Bni-Amir, Bni-Moussa et au Haouz-Oriental mais nulle part ailleurs (NEGRE, 1961). En Tunisie, on la rencontre dans les pâturages argileux, mais elle est absente en Tunisie du Sud (POTTIER-ALAPETITE, 1975). En Algérie, selon BATTANDIER et TRABUT (1890), elle pousse dans tout le tell. En France, elle est signalée dans les champs de la région méditerranéenne, où elle est très rare : Var, Toulon (FOURNIER, 1961 ; COSTE, 1983).

On rencontre surtout *S. vermiculatus* sur sols non caillouteux ($\chi^2 = 5,96, *$) alors que *S. muricatus* subsp. *sulcatus* semble aller préférentiellement sur les sols caillouteux ($\chi^2 = 6,09, *$) ; ce facteur n'a aucun effet sur *S. muricatus* subsp. *subvillosus*.

On rencontre surtout *S. muricatus* subsp. *subvillosus* sur les sols non calcaires (pour moins de 6% de calcaire total, $\chi^2 = 4,02, *$), riches en magnésium (plus de 599 ppm, $\chi^2 = 4,40, *$) et surtout en sodium (plus de 74 ppm, $\chi^2 = 8,24, **$), contrairement à *S. muricatus* subsp. *sulcatus* qui est plus fréquente sur sols calcaires ($\chi^2 = 4,87, *$) pauvres en sodium ($\chi^2 = 6,09, *$). La teneur du sol en magnésium n'a aucun effet sur cette dernière espèce.

Au Maroc, selon NEGRE (1961), *S. muricatus* subsp. *sulcatus*, plante broutée, est une rudérale nette surtout fréquente sur sols profonds. Sans spécialisation édaphique nette, la plante se rencontre dans tous les groupements de cultures ou de jachère (NEGRE, 1961). Elle est très répandue en Tunisie (POTTIER-ALAPETITE, 1979) et en Algérie où nous l'avons rencontrée dans différents milieux. En France, elle est signalée dans le Var, à Toulon, au pied du Mont Faron où elle est depuis longtemps naturalisée (COSTE, 1983).

En Tunisie, *S. muricatus* subsp. *subvillosus* semble avoir une répartition géographique assez proche de celle de *S. muricatus* subsp. *sulcatus*. En Algérie, sa répartition est plutôt proche de celle de *S. vermiculatus*. En France, *S. muricatus* subsp. *subvillosus* est signalée dans les champs et les lieux arides du Midi et de l'Ouest : Provence, jusqu'à la Drôme ; Languedoc et Roussillon ; Landes, Gironde, Charente-Maritime ; Corse (COSTE, 1983).

S. vermiculatus, tout comme *S. muricatus* subsp. *subvillosus*, est plus fréquente sur sols pauvres en calcaire total ($\chi^2 = 29,02, ***$) mais riches en magnésium ($\chi^2 = 4,4, *$). La teneur du sol en sodium n'a aucun effet significatif.

La répartition de *S. vermiculatus*, *S. muricatus* subsp. *sulcatus* et *S. muricatus* subsp. *subvillosus* n'est pas influencée par les teneurs du sol en potassium et en phosphore. Le pH et la conductivité du sol ne semblent pas déterminants dans la répartition des espèces de *Scorpiurus* en Algérie.

Enfin, JULIEN (1894) mentionne que ces plantes, susceptibles de prendre un certain développement dans les sols fertiles, sont très recherchées par les bestiaux et constituent d'excellentes espèces pour les pâturages et les terres en jachères.

Conclusion

Les résultats que nous avons obtenus indiquent que *S. vermiculatus* et *S. muricatus* subsp. *subvillosus* ont des exigences assez proches, quoique cette dernière soit plus exigeante pour la pluviométrie et la richesse du sol en sodium. Ces deux espèces sont surtout fréquentes sur sols lourds, riches en magnésium et non calcaires.

Variables	<i>S. vermiculatus</i>	<i>S. muricatus</i> <i>subvillosus</i>	<i>S. muricatus</i> <i>sulcatus</i>
Pluviométrie	+ fréquente ≥ 650 mm	+ fréquente ≥ 810 mm	variable
Altitude	+ fréquente ≤ 400 m	+ fréquente ≤ 100 m	variable
Texture	moyenne à très fine	moyenne à très fine	variable
Pente	faible	variable	variable
Cailloux	+ fréquente $\leq 5\%$	variable	riche
Calcaire total	+ fréquente $\leq 6\%$	+ fréquente $\leq 6\%$	riche
Sodium	variable	+ fréquente ≥ 76 ppm	pauvre
Magnésium	riche	riche	variable
Potassium	variable	variable	variable
Phosphore	variable	variable	variable
Conductivité	variable	variable	variable
pH	variable	variable	variable

TABLEAU 3 : Adaptation à quelques facteurs du milieu des espèces de *Scorpiurus* rencontrées en Algérie

TABLE 3 : Adaptation of *Scorpiurus* spp. found in Algeria to some selected environmental factors

S. muricatus subsp. *sulcatus* se rencontre sur différents types de sols, caillouteux, calcaires mais pauvres en sodium. Elle se comporte comme une espèce à écologie indifférente (tableau 3). Dans ce sens, il est possible de la comparer à *Medicago polymorpha*, espèce présente sur une large gamme de microclimats et de types de sols (ABDELGUERFI, 1976). *S. muricatus* subsp. *sulcatus* présente donc une grande adaptation et il conviendrait, en complétant les investigations, de mieux définir ses exigences et de voir si cette large adaptation ne serait pas due à l'existence de certains types morphologiques.

Selon TUTIN et al. (1967), il n'existerait en fait que deux espèces dans le genre *Scorpiurus* : *S. vermiculatus* et *S. muricatus*. Chez cette dernière le polymorphisme est très accentué ; des caractères tels que le degré de spinescence des gousses et leur degré de contorsion ont souvent été utilisés pour définir deux ou plusieurs taxa, de rang spécifique ou infra-spécifique (JAFRI et EL GADI, 1980).

Nos résultats montrent que *S. muricatus* subsp. *sulcatus* et *S. muricatus* subsp. *subvillosus* ne présentent pas les mêmes exigences écologiques. En effet, la première présente une écologie indifférente, contrairement à la seconde qui a des exigences assez définies. Par conséquent, deux possibilités s'offrent à nous :

— il s'agit là d'une seule espèce qui serait représentée par deux sous-espèces ayant des exigences différentes. Ceci nous renvoie à la classification ancienne ;

— il s'agit de deux espèces différentes, présentant chacune des exigences propres. Ceci nous fait rejoindre la classification récente.

D'une façon générale, ces hypothèses ne pourront être discutées qu'après avoir entrepris une étude méthodique faisant appel à des techniques plus fines de caractérisation (caryologie, électrophorèse...).

Accepté pour publication, le 15 octobre 1990

Remerciements

Le traitement des données par l'AFC a été effectué à la Station I.N.R.A. de Biométrie de Jouy-en-Josas et nous remercions MM. TOMASSONNE et JOLIVET ainsi que leurs collaborateurs. Nous remercions également MM. G. GINTZBURGER et D. HUBERT pour leurs corrections et leurs conseils.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELGUERFI A. (1976) : *Contribution à l'étude de la répartition des espèces locales de luzernes annuelles en fonction des facteurs du milieu (202 stations). Liaisons entre les caractères de 600 populations étudiées à Beni Slimane et leur milieu d'origine*, thèse Ing. INA, Alger, 1-74.
- ABDELGUERFI A., CHAPOT J.Y. et CONESA A.P. (1988a) : "Contribution à l'étude de la répartition des luzernes annuelles spontanées en Algérie, selon certains facteurs du milieu", *Fourrages*, 113, 89-106.
- ABDELGUERFI A., CHAPOT J.Y., CONESA A.P. et ROSEAU R. (1988b) : "Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie. I. Répartition des espèces en fonction des facteurs du milieu", *Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach*, 12 (1), 304-328.
- ABDELGUERFI-BERREKIA R. (1985) : *Contribution à l'étude du genre Hedysarum L. en Algérie*, thèse Magister INA, Alger, 1-31.

- BATTANDIER J.A et TRABUT L. (1890) : *La flore de l'Algérie, Dicotylédones*, Imp. Off. Alger, 284-285.
- BENZECRI J.P. (1973) : *L'analyse des données. I. Taxinomie*, Dunod, Paris, 1: 1-615.
- BONNET E.D. et BARRATTE G. (1896) : *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie*, Imp. Nat. Paris, 138-139.
- BRIANE J.P., LAZARE J.J., ROUX G. et SASTRE C. (1974) : "L'analyse factorielle des correspondances et l'arbre de longueur minimum ; exemples d'application", *Adansonia*, ser. 2, 14, 1: 111-137.
- CONESA A.P., MAGNIEAU C. et HADI-MILOUD D. (1972) : "A study of the salinization of soil through the mean of the survey method in the irrigated area of the upper Cheliff", *Symposium of the subcommission on salt affected soils I.S.S.S.*, Le Caire.
- COSTE (l'Abbé) H. (1983) : *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des Contrées Limitrophes*, Librairies Sci. et Techn., Paris, 403-405.
- DAGNELIE P. (1973) : *Analyse statistique à plusieurs variables*, Presses Agron. Gembloux, 1-191.
- FOURNIER P. (1961) : *Les quatre flores de France*, Ed. P. Lechevalier, Paris, p574.
- GAUSSEN M. et BAGNOULS F. (1947) : *Carte des précipitations (6 feuilles). Moyenne annuelle ramenée à la période 1913-1945*, Gouv. Gén. Algérie.
- GOUNOT M. (1969) : *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*, Ed. Masson et Cie, Paris, 1-314.
- GROSRENAUD A. (1959) : "L'association céréales-moutons. L'exemple du CETA d'Ain-Tiddès", *B.T.I.*, 142, 525-531.
- GUINOCHET M. (1973) : *Phytosociologie*, Ed. Masson et Cie, Paris, 1-227.
- JAFRI S.M.H. et EL GADI A. (1980) : *Flora of Libya. 86 Fabacea*, Al Faath Univ. Fac. Sc., Tripoli, 137-141.
- JAHANDIEZ E. et MAIRE R. (1932) : *Catalogue des plantes du Maroc (Spermaphytes et Ptéridophytes). Dicotylédones et Achichlamydes*, Imp. Minerva, 2: 422-423.
- JULIEN A. (1894) : *Flore de la région de Constantine*, Soc. Agric. Constantine, Algérie, 1-90.
- LACOSTE A. et ROUX M. (1972) : "L'analyse multidimensionnelle en phytosociologie et en écologie : application à des données de l'étage subalpin des Alpes maritimes", *Oecol. Plant.*, 7: 125-146.
- LAGARDE (de) J. (1983) : *Introduction à l'analyse des données*, Bordas, Paris, 1-158.
- NEGRE R. (1961) : *Petite flore des régions arides du Maroc Occidental*, CNRS, Paris, 373-374.
- OUZZANE A. et ABDELGUERFI A. (1989) : "Contribution à l'étude du système racinaire chez 4 espèces de légumineuses spontanées d'intérêt fourrager en Algérie", *2ème Séminaire national sur les ressources phytogénétiques et leurs valorisations*, INA, Alger, 15-18/05/1989.
- POTTIER-ALAPETITE G. (1979) : *Flore de la Tunisie ; Angiospermes-Dicotylédones. Apétales-Dialypétales*, Imp. Off. Rep. Tunisienne, 1: 393-395.

- QUEZEL et SANTA S. (1962) : *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales-I*, CNRS, Paris, 1-496.
- TOMASSONNE R. (1976) : "Présentation générale des méthodes d'analyse multidimensionnelle", *Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach*, 6 (spécial): 61-100.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M. et WEBB D.A. (1967) : *Flora Europea. 2: Rosaceae to Umbelliferae*, Cambridge Univ. Press. 1-185.

RÉSUMÉ

Dans le souci de valoriser les ressources phytogénétiques fourragères et pastorales, une prospection à travers l'Algérie a été réalisée. Sur 114 relevés effectués, la présence et l'abondance des espèces du genre *Scorpiurus* ont été mises en relation avec les variables du milieu suivantes : altitude, pluviométrie, pente, pourcentage de cailloux, granulométrie, pH, conductivité, teneurs en calcaire total, en matière organique, en sodium, potassium, phosphore, magnésium et calcium.

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux données et l'établissement des profils écologiques ont permis de décrire les relations entre les espèces et leur milieu. Certaines variables, telles que la pluviométrie et l'altitude, interviennent de façon prépondérante dans la distribution des espèces.

SUMMARY

Distribution of spontaneous Scorpiurus spp. in Algeria according to certain environmental factors

With the aim of making the best use of the phylogenetic forage resources in Algeria, a plant collection was carried out throughout the country. For the 114 collection sites, the presence and abundance of *Scorpiurus* species was related with environmental factors : altitude, rainfall, slope, percentage of pebbles, granulometry, pH, conductivity, total limestone, contents of organic matter, Na, K, P, Mg and Ca.

The data were processed by factorial analysis of correspondences and by charting ecological profiles ; it has been possible thus to clarify relationships between species and some environmental factors. Total average annual rainfall and altitude seems to be the most important factors influencing *Scorpiurus* spp. distribution in Algeria.