

SÉLECTION DES ÉCOTYPES LOCAUX DE *MEDICAGO SPP.* ANNUELLES POUR SOLS ACIDES AU MAROC

Martha CREMER-BACH

1. INTRODUCTION

Une prospection, réalisée de novembre 1987 à mars 1988 dans les régions à sol acide, a fourni plus de 400 écotypes de *Medicago spp.* annuelles. Une partie de ce matériel a été mise en conservation dans l'unité de stockage de longue durée à la Station Centrale des Plantes Fourragères. L'autre partie a été multipliée afin d'obtenir une quantité suffisante en semences pour les essais d'évaluation en micro-parcelles.

Après une évaluation initiale en première année, 36 % des écotypes collectés ont été choisis pour faire partie d'un schéma de sélection qui comprend entre autres des tests d'adaptation à petite échelle effectués sur quatre sites de différentes zones géographiques. Ce programme permettra, en plus de parer à la perte d'espèces et d'écotypes adaptés aux conditions locales, de sélectionner des variétés d'une bonne aptitude à la culture au Maroc et de proposer un matériel mieux adapté que celui disponible à ce jour.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. Mode de prospection

L'itinéraire de prospection a visé à collecter du matériel dans les différentes régions agricoles sur sols acides au Maroc. Nous avons prospecté sur des jachères et des friches en commençant par le littoral, puis à l'intérieur du pays en prélevant un échantillon tous les 50 à 100 km. Sur le terrain, les sites d'arrêt (au nombre de 145) ont été décrits en fonction de critères simples:

- altitude
- topographie du terrain (vallée, colline, plateau) ;

- roche mère (alluvions, schistes, granites) ;
- orientation des pentes ;
- état hydromorphique du sol ;
- présence des espèces et leur abondance ;
- végétation d'accompagnement (espèces principales).

Un échantillon de sol de chaque site a été prélevé en surface (0-30 cm) et analysé : pH (KCl, 0.1 M), teneur en phosphate assimilable (méthode TRUOG), teneur en potassium assimilable.

2.2. Caractérisation et multiplication

L'ensemble des plantes collectées au stade végétatif a été replanté à la Station expérimentale du Guich à Rabat. 411 différents écotypes ont été déterminés à partir de l'étude de LESINS & LESINS (1979) et HEYN (1963). Leurs caractères morphologiques ont été décrites. En même temps, une multiplication a été effectuée afin de disposer d'une quantité suffisante de semences pour les évaluations suivantes en petites parcelles.

2.3. Évaluation

L'évaluation initiale a été conduite à El Koudia en 1988/89. Le dispositif expérimental était un lattis balancé à 3 répétitions. En novembre 1988, chaque écotype a été semé en ligne de 4 m de long; une fertilisation de 40 kg/ha de K₂O et de 80 kg/ha de P₂O₅ a été appliquée.

Les prélèvements et mesures effectués pendant la campagne 1988/89 suivent la méthode de CRAWFORD (1983). Seuls les critères les plus importants pour la présélection sont présentés ici. Cent douze écotypes (36 %) ont été retenus sur la base des critères suivants:

- teneurs faibles en phyto-oestrogène coumestrol ;
- rendement élevé en MS ;
- rendement élevé en graines ;
- résistance aux champignons foliaires (*Oidium*, *Phoma medicaginis*, *Pseudopeziza medicaginis*, *Stemphylium* sp.).

Les 112 écotypes présélectionnés ont été testés pendant la campagne 1989/90 sur quatre sites (El Koudia, Zouada, Had Ghoualem, Oulmès) et 9 variétés commerciales australiennes comme témoins ont été semés en micro-parcelles de 3,6 m². Le dispositif expérimental était un lattis balancé à 3 répétitions et la dose de semis était de 30 kg/ha.

2.4. Analyse du Coumestrol

L'un des critères servant de base à la présélection d'écotypes était leur teneur en phyto-oestrogènes Coumestrol. L'échantillonnage et l'extraction d'échantillons a été conduit selon la méthode de FRANCIS & MILLINGTON (1971) et FRANCIS (communication personnelle). La détermination a été effectuée par HPLC selon la méthode de SAGAIRA (1987).

Seuls les résultats concernant les teneurs en phyto-oestrogènes sont présentés ici. Les résultats relatifs à l'évaluation ne sont pas encore disponibles.

3. Résultats

3.1. Prospection

Quatre cent onze écotypes représentant 9 espèces de luzernes annuelles ont été collectés sur les 104 sites prospectés. La figure 1 montre la fréquence relative de chaque espèce (en % du nombre total des écotypes collectés). La fréquence des espèces était très différente. *M. polymorpha* était l'espèce la plus fréquente (env. 50 %) suivie par *M. tornata* (env. 17 %), *M. truncatula* (env. 13 %). *M. aculeata* > *M. murex* > *M. minima* > *M. orbicularis* > *M. arabica* > *M. laciniata* présentent une fréquence de moins de 10 %. Le chiffre entre parenthèses indique le nombre total de chaque espèce.

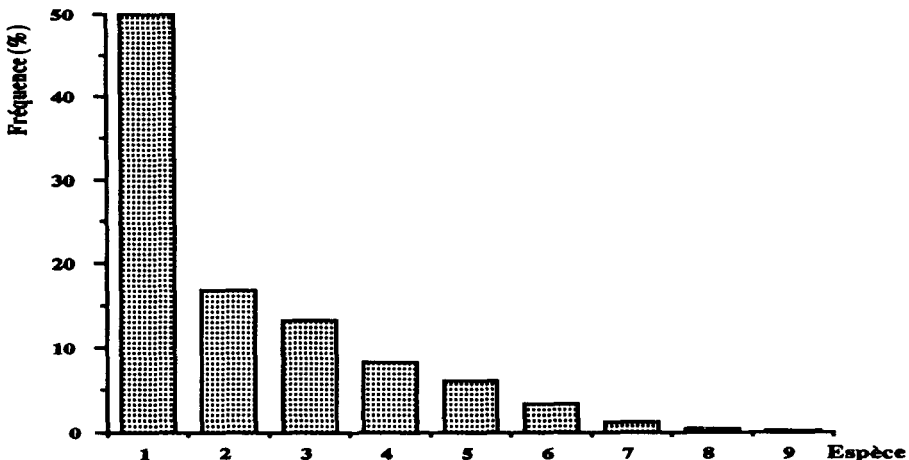


Figure 1. Fréquence (%) des espèces de *Medicago* annuelles par rapport au nombre total de spp. collectées sur 104 sites

1. *M. polymorpha* (n=205); 2. *M. tornata* (n=70); 3. *M. truncatula* (n=55); 4. *M. aculeata* (n=34); 5. *M. murex* (n=25); 6. *M. minima* (n=14); 7. *M. orbicularis* (n=5); 8. *M. arabica* (n=2); 9. *M. laciniata* (n=1)

3.2. Répartition des espèces en fonction de l'altitude et de la pluviométrie

Parmi les 9 espèces collectées, seules 6 d'entre-elles ont des fréquences suffisantes pour être étudiées. La figure 2 présente la fréquence relative des 6 espèces de *Medicago* annuelles les plus fréquentes en fonction des 3 classes de pluviosité annuelle:

- 300 - 600 mm

- 600 - 900 mm

- > 900 mm

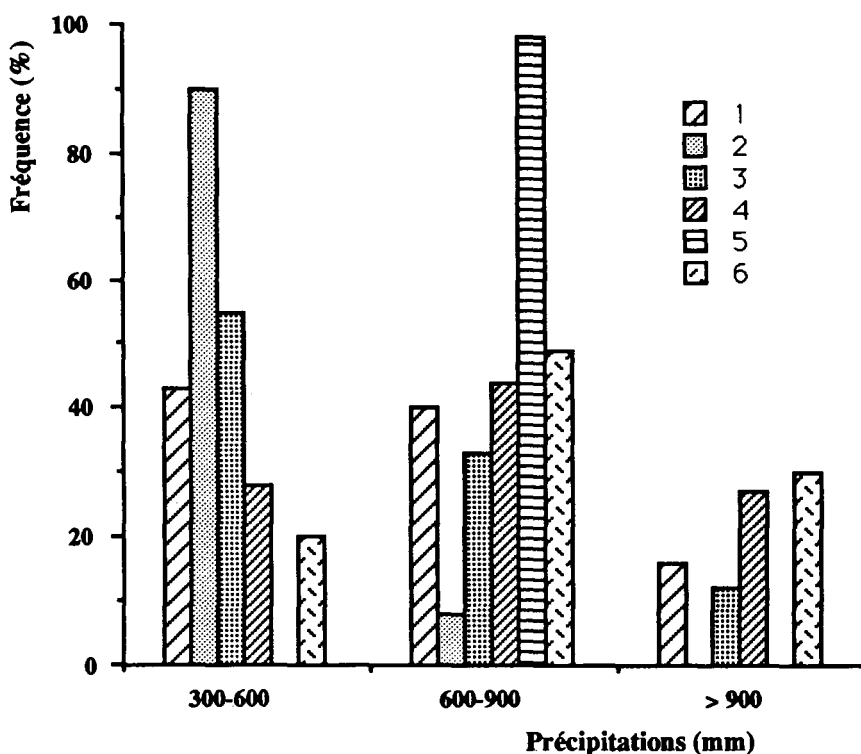


Figure 2. Fréquence relative de la distribution de 6 espèces de *Medicago* annuelles en fonction des zones pluviométriques

1. *M. polymorpha* (n=205); 2. *M. tomata* (n=70); 3. *M. truncatula* (n=55); 4. *M. aculeata* (n=34); 5. *M. murex* (n=25); 6. *M. minima* (n=14).

M. polymorpha, *M. truncatula*, *M. aculeata* et *M. minima* sont présentes dans les 3 classes pluviométriques. Chacune de ces espèces a néanmoins une nette préférence pour certaines conditions pluviométriques : *M. tornata* et *M. truncatula* apparaissent plutôt dans la classe de 300 à 600 mm, *M. aculeata* plutôt dans la classe de 600 à 900 mm. *M. murex* préfère les zones à forte pluviométrie. Nos résultats, concernant la répartition des 6 espèces en fonction de la pluviométrie, confirment les observations obtenues en Algérie par ABDELGUERFI (1988) et au Maroc par BOUNEJMATE (Résultats non publiés).

La figure 3 présente la fréquence relative des espèces collectées dans 4 classes d'altitude:

- littoral et sites proches du littoral (< 150 m) ;
- sites de plateau et de montagnes moyennes loin du littoral (de 150 à 900 m) ;
- sites plus élevés du Moyen et Haut Atlas et du Rif (900 à 1 500 m) ;
- sites de haute montagne du Haut Atlas (> 1 500 m).

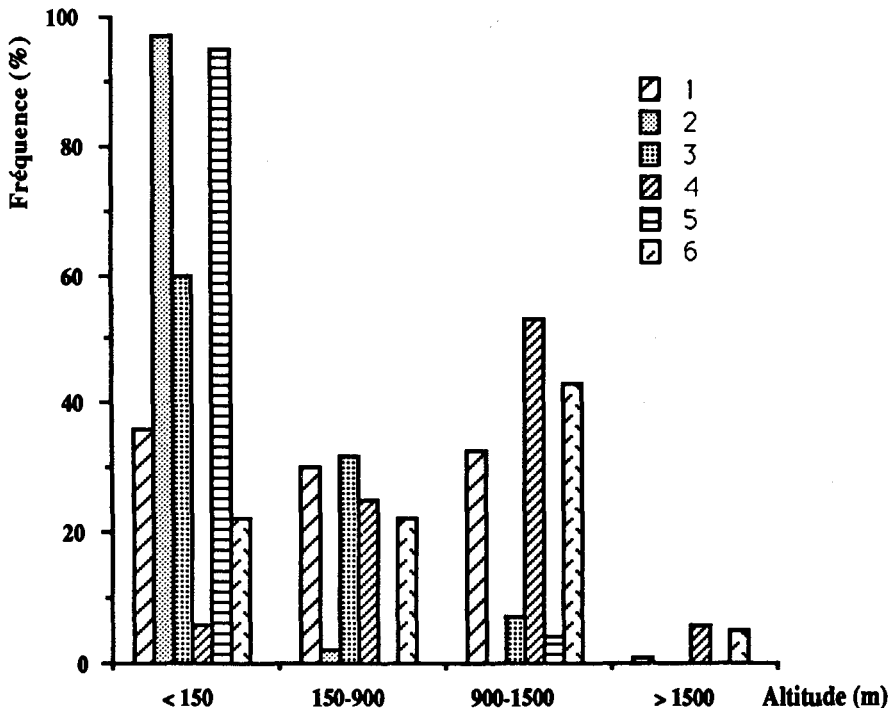


Figure 3. Fréquence relative de 6 espèces de *Medicago* annuelles en fonction des classes d'altitude
 1. *M. polymorpha* (n=205); 2. *M. tornata* (n=70); 3. *M. truncatula* (n=55); 4. *M. aculeata* (n=34);
 5. *M. murex* (n=25); 6. *M. minima* (n=14)

M. polymorpha était présente à toutes les altitudes; un échantillon même a été trouvé à 2 100 m dans le Haut-Atlas. Tous les écotypes de *M. tornata* ont été collectés à proximité du littoral à moins de 160 m. De même, *M. murex* n'était presque exclusivement présente que dans la zone du littoral. *M. truncatula* a été trouvée à toutes les altitudes sauf à des sites de haute montagne : 1 100 m était la limite supérieure pour cette espèce dans cette collecte. Par contre, *M. aculeata* est bien adaptée aux altitudes élevées puisque plus de 50 % des écotypes collectés ont été trouvés entre 900 et 1 500 m d'altitude. Le site de collecte le plus élevé était à 2 270 m ; la seule espèce trouvée ici était *M. aculeata*. *M. minima* a été rencontrée à toutes les altitudes presque de façon égale; le site le plus élevé était situé à 1 750 m. Les résultats de la prospection indiquent que *M. aculeata* est prometteuse pour les zones d'altitude élevée.

3.3. Teneurs en coumestrol

Les résultats d'analyses montrent que les écotypes locaux contiennent en général une faible quantité de coumestrol, comme le montre la moyenne de 115 ppm de la MS qui semble modeste par rapport aux résultats obtenus avec les variétés australiennes. Le maximum était 965 ppm de la MS; 5 % étaient inférieurs à la limite d'indication de 1 ppm de la MS. Les résultats des analyses obtenus par HPLC de 5 espèces sont présentés dans la figure 4.

Les moyennes suivantes de chaque espèce ont été mesurées:

<i>M. aculeata</i>	40 ppm de la M.S.	(n = 22)
<i>M. truncatula</i>	89	(n = 47)
<i>M. polymorpha</i>	124	(n = 186)
<i>M. murex</i>	128	(n = 16)
<i>M. tornata</i>	132	(n = 63)

Les écotypes dont la teneur en coumestrol est inférieure à 200 ppm de la MS sont considérées comme étant inoffensifs (KELLY ; 1978). Par contre, une teneur de plus que 200 ppm de la MS peut provoquer des troubles de fécondité. Une concentration supérieure à 1 000 ppm peut causer chez les ovins une stérilité permanente lorsque des luzernes riches en coumestrol ont été consommées pendant longtemps.

Les mécanismes des intoxications causées par des phyto-oestrogènes dans les *Medicago* et des trèfles souterrains peuvent être étudiés dans des bibliographies de FRANCIS (1965;1971), KELLY (1978) et SMITH (1979).

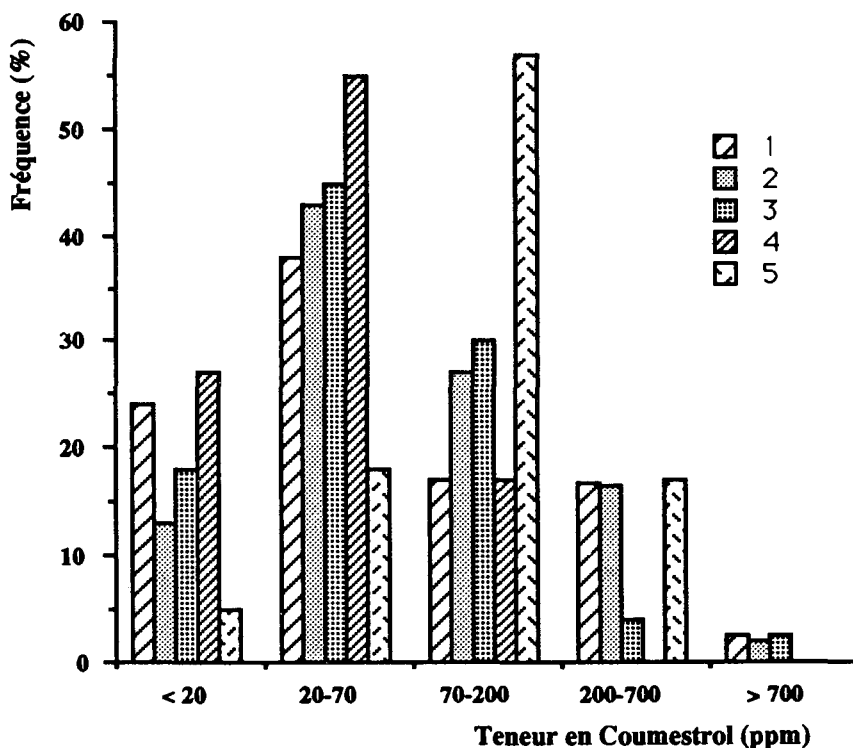


Figure 4. Teneur en coumestrol (ppm de la matière sèche) de 5 espèces de *Medicago* annuelles en % du nombre d'écotypes/classes

1. *M. polymorpha* (n=186); 2. *M. tomata* (n=63); 3. *M. truncatula* (n=47); 4. *M. aculeata* (n=22); 5. *M. murex* (n=16)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABDELGUERFLA., CHAPOT, J. & CONESA A.P. (1988). Contribution à l'étude de la répartition des luzernes annuelles spontanées en Algérie selon certains facteurs du milieu. *Fourrages* 113, 89-106

CRAWFORD, E.J. (1983). *Selecting Cultivars from Naturally Occuring Genotypes: Evaluating Annual Medic Species*. in MCIVOR, J.C & BRAY, R.A. (1983), 203-215.

FRANCIS, C.M. & MILLINGTON, A.J. (1965). Wether bioassay of annual pasture legumes. IV. The oestrogenic activity of annual medic pastures. *Aust. J. Agric. Res.*, 16, 927-35

- FRANCIS,C.M. & MILLINGTON,A.J. (1971).The presence of Methylated coumestrol in annual Medicago species: Response to a Fungal Pathogen. *Aust. J. Agric. Res.* 22, 75-80.
- HEYN,C.C. (1963). *The annual Species of Medicago Scripta Hierosolymitana*,12, the Hebrew University, Jerusalem
- LESINS,K.A. & LESINS,I. (1979). *Genus Medicago (Leguminosae), a taxogenetic study*. Dr. W. Jung bv Publishers, The Hague
- KELLY,R.W. & LINDSAY,D.R. (1978).Plasma coumestrol Levels and Cervical Mucus. Responses in ewes ingesting Coumestan-rich Feeds
Aust. J. Agric. Res., 29, 115-121
- KELLY,R.W., ADAMS, N.P. & LINDSAY,D.R (1976).Effect of Coumestans on Reproduction in tile Ewe
Aust. J. Agric. Res. 27, 253-259
- MCIVOR,J.G. & BRAY, R.A. (1983).*Genetic Ressources of forage Plants*
CSIRO, Melbourne
- SAGARA,K., OSHIMA,T., SAKAMOTO,S. & YOSHID,T. (1987). Determination of Coumarins in Inidium monnieri fructus by HPLC *J. Chromatogr.* 388, 448-454.
- SMITH,J.F. & JACUSCH,K.F. (1979). Coumestans in lucern and ovulation in ewes. *N.Z.J. of Agric. Res.* , 22,411-416.