

VARIABILITÉ DE CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES ET ADAPTATIFS À UNE ÉCHELLE RESTREINTE CHEZ L'ALFA (*Stipa tenacissima* L.)

Boudjada S.*, Harfouche A. ** et Chettah W.**

* Station De Recherche Forestière Baraki. BP 60 El Harrach

** Institut National de Recherche Forestière (Bainem). BP : 37 Chéraga.
samia_inrf@yahoo.fr

RESUME

Ce travail vise la connaissance et la variabilité de caractères morphologiques et adaptatifs à une échelle restreinte à partir d'un groupe de six provenances chez l'alfa (*Stipa tenacissima* L.). Les provenances étudiées, ont été expérimentées en pépinière et en champ.

L'ensemble des données soumis à l'analyse statistique (univariables et multivariables) a permis de dégager, à l'échelle de l'aire restreinte une différenciation entre les provenances uniquement au niveau de la pépinière. Cette dernière ne se confirme pas en champ.

Mots clés : Alfa, provenances, variabilité géographique, amélioration génétique.

I/ INTRODUCTION

L'alfa (*Stipa tenacissima* L.) est une graminée vivace constituant de vastes formations steppiques en Afrique du nord où elle constitue des paysages très familiers dans les hautes plaines, entre les deux Atlas tellien et Saharien.

L'alfa occupe une place importante, aux plans social, économique, culturel et industriel en Algérie. La pression exercée sur cette essence est par conséquent très importante.

C'est ainsi que la surface occupée par cette plante, en Algérie, est passée, en un siècle, de 4 millions d'hectares à deux millions d'hectares. Sa phytomasse totale, qui était évaluée à 6500 kg de matière sèche/ha en 1968, n'était plus que de 30 kg/ha en 1990. Cette chute brutale et rapide a provoqué un appauvrissement de la diversité floristique estimé à 60%.

Les problèmes de dégradation des nappes alfatières ont très vite soulevé le problème de leur régénération. Pour cela des essais de culture d'alfa ont été initiés par plusieurs chercheurs. Bien que ces travaux sont intéressants restent encore insuffisants pour engager avec assurance des programmes de régénération efficaces ; on ne dispose pas de connaissances précises sur la variabilité géographique chez l'alfa.

L'objectif de ce travail vise à explorer l'existence d'une éventuelle différenciation géographique pour des caractères morphologiques et adaptatifs chez l'alfa à l'échelle d'une région de provenances restreintes.

II/ MATERIEL SET METHODES

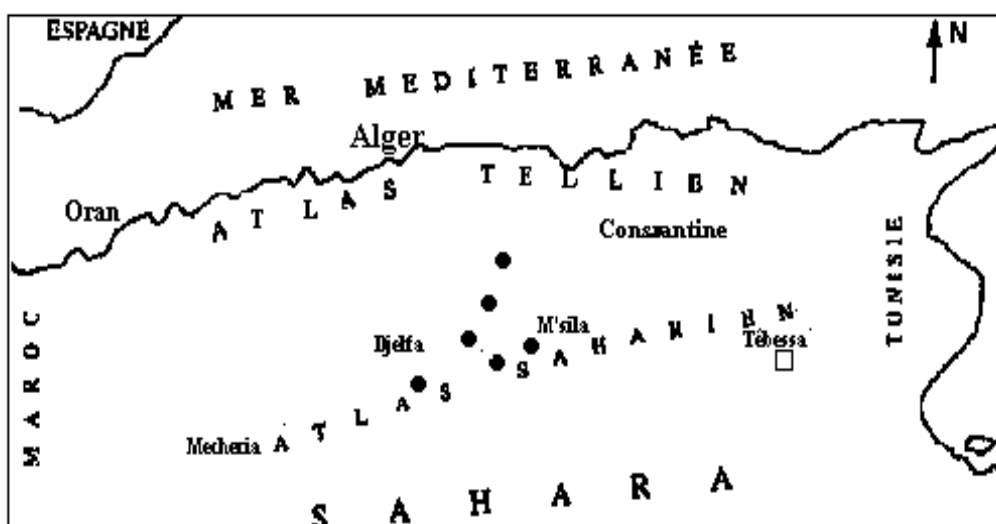
1- Échantillonnage de provenance

Six provenances ont été récoltés dans la régions s'étendent de la wilaya de Djelfa à la wilaya de M'Sila. La récolte a été réalisée en juin-juillet 1995.

Tableau 1 : Caractéristiques des provenances

Provenance	Lieu dit	Wilaya	Latitude	Longitude	Atitude (m)	Bioclimat
Oued Sdar	Oued Sdar	Djelfa	34°40'	3°17'E	1139	Semi aride froid
Sidi Amer	Z'Mira	M'sila	35°15'	3°54'E	1100	Arde Frais
Meguessem		M'sila	35°22'	3°55E	966	Arde frais
Medjedel	Rached	M'sila	35°02'	3°48'E	827	Arde frais
El Hamel	Z'bech	M'sila	35°12'	4°06'E	1052	Arde tempéré
Mergueb		M'sila	35°27'	3°27'E	697	Semis-aride frais

Fig 1 : Localisation de provenances et le site de test Provenance



2- Semis et dispositifs en pépinière

Les semis ont été effectués en pépinière INRF de Baraki (Wilaya d'Alger).

- Le nombre de répétitions par provenance est de 30.
- La disposition des provenances est aléatoire.
- Les semis ont été effectués en septembre-octobre 1998.

3- Expérimentation en champ

Les plants ont été transférés en champ à SafSaf (Wilaya de Tebessa : 34°55'Nord, 08°07'Est, 840 m d'altitude, bioclimat semi-aride frais).

Le type de dispositif est en blocs incomplets à composition aléatoire.

4- Les caractères mesurés en pépinière

- Longueur du plus grand limbe (Lolimb)
- Largeur du plus grand limbe (Lalimb)
- Elancement de la feuille (Lalimb/Lolimb)
- Diamètre à la base du plant (Diam)

- Hauteur de la ligule (Hlig)
- Nombre es racines du plant (NRac)
- Longueur de la plus grande racine (LGRac)
- Nombre de nervures du limbe (NNLimb)
- LGRac/LoLimb

5- Les caractères mesurés en champ

- ❑ Hauteur du plus grand brin à 1 an (Hgrin1) et 2 ans (Hgrin2)
- ❑ Diamètre à la base du plant (Diam 1 et Diam 2)
- ❑ Nombre des brins (Nbrin 1 et Nbrin2)
- ❑ Survie1 et survie 2

6- Analyses statistiques

Les analyses statistiques utilisées sont :

- ❑ Analyse de variance à un facteur (provenance) pour l'essai en pépinière
- ❑ Analyse de variance à deux facteurs (bloc, provenance), modèle non orthogonal et non équilibré, pour l'essai en champs
- ❑ Corrélation paramétrique entre caractère et variables géographiques.
- ❑ Analyse multivariable : AFD (Analyse Factorielle discriminante).

III RESULTATS

A – ESSAI EN PEPINIRE

1 – Analyse univariable

1.1. Analyse de la variance

Les résultats de l'analyse de variance à un facteur de variation (provenance) montrent un effet provenance significatif pour tous les caractères étudiés à l'exception de l'élancement du limbe (Elimb). Le nombre de nervures du limbe (Nnlimb) est celui pour lequel la dispersion observée est la plus significative ($F = 20.38$; $p < 0.00001$) (Tableau 2).

Tableau 2. Résultats de l'analyse de variance de l'effet provenance
(Essai en pépinière)

Caractère	Moyenne générale	Minimum	Maximum	F calculé	Probabilité
Lolimb	23.51	19.68	27.26	5.985	0.0004
Lalimb	1.3	0.5	1.5	3.707	0.0032
Elimb	0.03	0.02	0.04	1.994	0.0816
Diam	1.53	1.10	1.84	5.148	0.0002
Hlig	1.12	0.72	1.58	6.602	0.00001
Nnlimb	14.14	7.56	22.53	20.38	0.00000
Nrac	18.50	15.0	23.0	6.253	0.00002
LGRac	22.18	18.43	24.62	3.470	0.0051
LGRac/Lolimb	1.04	0.74	1.30	4.61	0.0005

1.2. Comparaison multiple des moyennes

Tableau 3. Résultats de la comparaison multiple des moyennes de provenances (test de la PPAS de Newman & Keuls).
a, b, c, représentent les groupes.

Lolimb (cm)			Lalimb (mm)			Diam (mm)		
Sidi Ameer	27.27	a	Sid Ameer	1.53	a	Meguessem	1.84	a
Oued Sdar	26.23	a	Meguessem	1.46	a b	Medjedel	1.63	a
Meguessem	24.32	a b	Medjedel	1.28	b c	El Hamel	1.62	a
Medjedel	22.35	b c	Mergueb	1.23	b c	Sidi Ameer	1.58	a
El Hamel	21.22	b c	El Hamel	1.10	b c	Oued Sdar	1.43	a
Mergueb	19.68	c	Oued Sdar	0.95	c	Mergueb	1.10	B
Hlig (mm)			NNlimb			NRac		
Sidi Ameer	1.58	a	Sidi Ameer	22.5	a	Meguessem	23.0	a
Meguessem	1.41	a b			b	Medjedel	20.5	a b
Medjedel	1.37	b	Medjedel	16.5	b	El Hamel	18.5	b c
Oued Sdar	0.88	b	Meguessem	16.0	c	Oued Sdar	18.0	b c
El Hamel	0.74	b	Mergueb	11.0	c	Sidi Ameer	16.0	c
Mergueb	0.72	b	El Hamel	11.0	c	Mergueb	15.0	c
			Oued Sdar	7.5				
LGRac (cm)			LGRac/Lolimb					
Oued Sdar	24.62	a	El Hamel	1.30	a			
Meguessem	23.50	a b	Mergueb	1.17	a			
El Hamel	23.27	a b	Oued Sdar	1.06	a			
Mergueb	21.83	b c	Medjedel	1.01	a b			
Medjedel	21.45	b c	Meguessem	0.98	a b			
Sidi Ameer	18.43	c	Sidi Ameer	0.74	b			

Pour tous les caractères des parties aériennes et souterraines des plants étudiés en pépinière, la comparaison multiple des moyennes ne met pas en évidence une structuration géographique nette des provenances. **La variation est de type aléatoire** pour le diamètre, les provenances se classent nettement en deux groupes, dont l'un est constitué uniquement de la provenance Mergueb la moins vigoureuse.

Concernant la vigueur du plant, exprimée par la longueur, la largeur et le diamètre à la base du plant, la provenance Sidi Ameer semble supérieure aux autres provenances. Le rapport LGRac/Lolimb peut être perçu comme une expression d'adaptation différentielle des populations à l'aridité. En effet les provenances ayant les plus grands rapports seraient les plus aptes à résister à des périodes de sécheresse prolongées. Dans ce cas la provenance Sidi Ameer, qui semble être la plus vigoureuse du groupe présente un rapport bien inférieur à la moyenne ; ce qui ne va pas dans le sens d'une adaptation à l'aridité.

1.3 Corrélation entre caractères et variables géographiques

Ces liaisons peuvent apporter une information sur la structure géographique de la variation observée.

Une liaison significative au seuil de 5 % est observée entre la largeur du limbe et la latitude ($r = 0.84$). Ceci montre l'existence éventuelle d'un gradient sud-nord pour la largeur du limbe; les provenances du sud auraient tendance à développer un limbe moins large que les provenances du nord de l'aire prospectée. Il s'agirait d'un cligne adaptatif qui demande une confirmation par échantillonnage de populations plus conséquent.

2. Analyse multivariable

2.1. Analyse factorielle discriminante

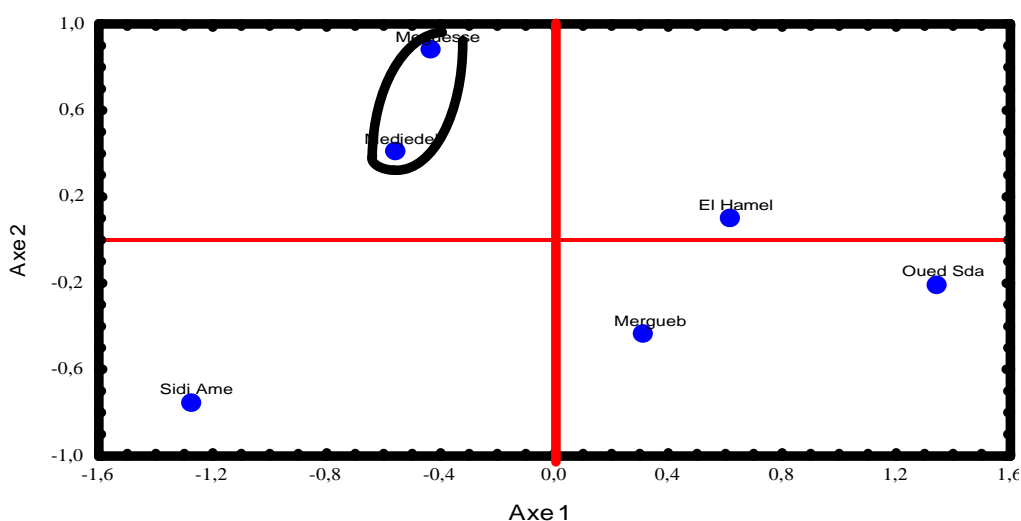


Fig. 2. Plan 1-2 de l'analyse factorielle discriminante

Remarquer l'individualisation des provenances de la région de Medjedel.

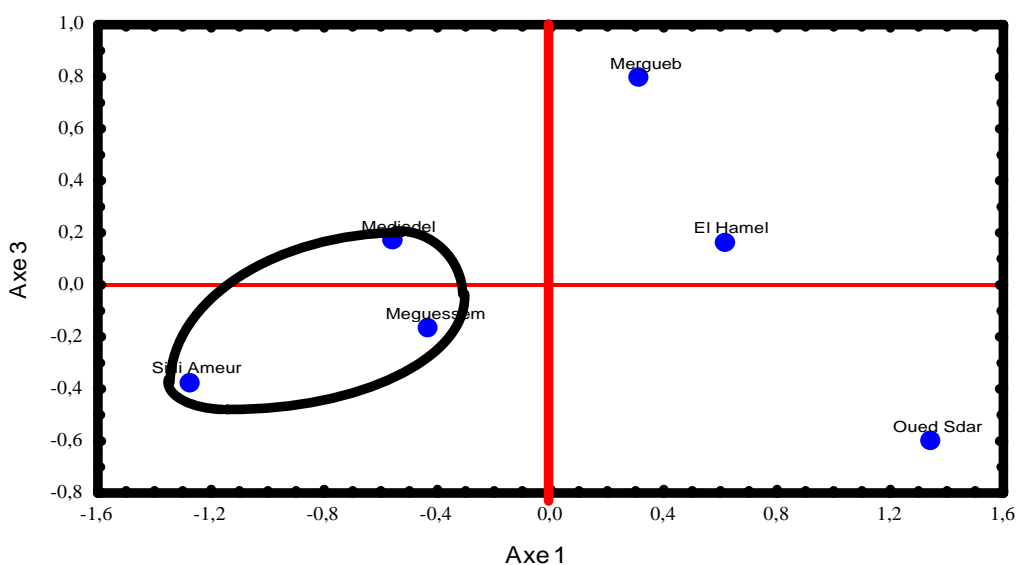


Fig. 3. Plan 1-3 de l'analyse factorielle discriminante.

Remarquer l'individualisation des provenances de la région de Medjedel.

Les plans 1-2 et 1-3 de l'AFD mettent en évidence une certaine structuration géographique à l'échelle de l'aire étudiée; sur le plan 1-2, les provenances médjedel et Meguessem constituent un groupe distinct; sur le plan 1-3, elles s'associent à sidi Ameer.

Ces trois populations d'alfa proviennent d'une région, la Daïra de Medjedel; la proximité géographique semble donc se traduire par une proximité phénologique multicaractère.

B- Essai en champ

1. Analyse univariable

- L'analyse de variance montre que seule survie observée pendant la première année en champ présente une variation significative au seuil de 5% ($F=3.64, p=0.03$).
- Le taux de survie minimum est celui de la provenance Sidi Ameer (24.7%).
- Le taux maximum est présenté par la provenance Oued Sdar (Djelfa).
- La provenance Sidi Ameer qui était la plus vigoureuse en pépinière, présentait le taux de survie le plus bas en champ, en plus cette provenance se distinguait de toutes les autres par un rapport $LGR/Llimbe < 1$, ce qui peut être interprété comme un déficit d'adaptation à l'aridité.

2. Analyse multivariable (AFD)

Les résultats obtenus à partir des caractères étudiés confirment ceux de l'analyse univariée. Aucun des axes canoniques n'est statistiquement significatif (valeur de Lambda wilks voisine de 1). La différenciation des provenances est faible ou nulle pour l'ensemble des caractères étudiés.

DISCUSSION ET CONCLUSION :

Les résultats des analyses uni- et multivariées obtenus en champ ne semble pas confirmer ceux observés en pépinière qui avaient permis de détecter une différenciation géographique des populations à l'échelle d'une aire restreinte. Les causes d'une telle discordance entre la pépinière et le champ peuvent être d'ordre écogénétique et/ou statistique.

D'un point de vue écogénétique, les conditions d'élevage sont plus favorables en pépinière ; cela permet une expression plus forte des effets génétiques (1, 8) .

En champ, par contre, la sévérité des conditions écologiques peut masquer, dans une certaine mesure, les effets génétiques, notamment dans le cas des caractères de vigueur (8, 9).

Au plan statistique, le dispositif en pépinière est plus équilibré que celui mis en place en champ ; les effectifs de plants par provenance y sont égaux, ce qui n'est pas le cas en champ. En plus, le type de dispositif installé en champ (dispositif en blocs incomplets) n'assure pas l'orthogonalité des facteurs principaux (provenance et bloc) et cela malgré la pratique d'ajustement. Dans ce cas, les analyses statistiques utilisées dans cette étude peuvent manquer de puissance et donc incapables de détecter des différences significatives qui peuvent exister en réalité.

Références bibliographiques

1. ARBEZ M, FERRANDES P et UNYAR N., 1978 : Contribution à l'étude de la variabilité géographique des cèdres. Ann. SCI. For. 35 (4) : 265-284.
2. BOUDJADA.S et BENDJAFFER.A., 1994 : Les recherches sur la régénération et la mécanisation de la récolte des nappes alfatières (*Stipa tenacissima* L.). Rapp. INRF. 72p.
3. BOURAHLA. A et GUITONNEAU.G.G., 1978 : Nouvelles possibilités de régénération des nappes alfatières en liaison avec la lutte contre la désertification. Bull. Inst. Eco. Appl, Orléans,1, 19-40.
4. CHARRIER. A. et SECOND. G., 1992 : Lignes directrices du programme ORSTOM sur la génétique des riz. In "Complexe d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes ». Colloque International en Hommage à Jean pernes, Paris, 1992. 37-46.
5. CNTS¹., 1989 : Inventaire des nappes alfatières des wilayates. Rapp CNTS, 15p.
6. DJEBAILI. S., 1984 : Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien. OPU. Alger, 177p+ ann.
7. GOUNOT. M., 1969 : Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie, Paris, 314p.
8. HARFOUCHE.A et KREMER. A., 2000 : Provenance hybridization in a diallel mating scheme of maritime pine (*Pinus pinaster*). I. Means and variance components. Can. J. For. Res. 30:1-9.
9. HARFOUCHE. A., 2003 : Retrospective early test for adult vigor of *Pinus pinaster* families grown under two water regimes. Implication for early selection. (in press Annals of Forest science).
10. MALOS. O, MEZIANI. S.A., 1978 : Les recherches expérimentales sur l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) : mesure de la production et les effets sarclage sur cette production. Projet alfa. Rapp, n°6, 20p. INA, El Harrach.
11. MELZI. S., 1990 : Polycopier sur le suivi des parcours steppiques. 5p.
12. SNEATH. P. H. A. et SOKAL. R.R., 1973 : Numerical taxonomy. The principals and practice of numerical classification. San Frcisco, Freeman, 573p
13. TRABUT. L..., 1889 : Etude sur l'alfa. Jourdan, Alger, 90p.