

Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach, 1989,
Vol. 13, N°2, 459 - 480.

**ANALYSE DE LA VARIABILITE CHEZ QUELQUES
POPULATIONS SPONTANÉES DE *Trifolium stellatum* L.
ET *Trifolium squarrosum* L.**

Par CHOUAKI S. et BERREKIA R.

DEPARTEMENT DE PHYTOECHEMIE
I.N.A EL -HARRACH ALGER

R E S U M E

Dans le but de préciser l'analyse de la variabilité morphologique, sur les légumineuses spontanées d'intérêt fourrager, une étude biométrique a été entreprise sur 6 populations de *T. stellatum* et 29 populations de *T. squarrosum*.

A partir des différences morphologiques, il a été possible de scinder *T. squarrosum* en deux catégories d'individus:

- des individus avec marqueur, et vigoureux,
- des individus sans marqueurs, et moins vigoureux

Les résultats obtenus sont interprétés en fonction de l'origine des populations, et suggèrent des analyses plus fines (électrophorèse, hybridation, ...) afin de mieux saisir la portée scientifique des différences observées?

I N T R O D U C T I O N

Les ressources phytogénétiques sont d'actualité en Algérie, vu leur importance aussi bien au plan économique qu'écologique. Les études sur les espèces fourragères spontanées sont motivées par le déficit en fourrages que connaît l'Algérie.

Parmi celles-ci les légumineuses sont largement prises en compte grâce à leur richesse en protéines (CAPUTA, 1967; CERF et al., 1967, OLEA et PARADES, 1982) et dont la

La valeur nutritive est supérieure à celle des graminées (CAPUTA, 1967).

Le thème général des études entreprises en Algérie sur les espèces spontanées de *Trifolium*, demeure la variabilité que l'on rencontre entre espèces ou au sein d'une même espèce, à différent niveau. Ces travaux, ayant tous fait appel au même matériel végétal de base, contribuent à la connaissance des espèces spontanées de Trèfles. Ils font ressortir des particularités qui se rapportent toujours à *Trifolium squarrosum* et *Trifolium stellatum* L.

Afin d'éclaircir cet aspect de la question, nous nous sommes proposé de poursuivre l'étude de la variabilité chez *Trifolium squarrosum* et *Trifolium stellatum* L.

MATERIEL ET METHODES

Nous avons mis en place 14 populations de *Trifolium stellatum* (Tableau 1) et 24 populations de *Trifolium squarrosum* (Tableau 2).

L'essai a été entrepris sous serre à l'Institut National Agronomique, les graines provenant du milieu d'origine, ont été scarifiées manuellement. Le semis, effectué le 10.11.87, a été réalisé en pots, à raison de 10 graines par pots et de 4 pots par population. Ces graines proviennent d'une prospection réalisée par ABDELGUERFI A. et BERREKIA R. en 1986.

CARACTERES NOTES

Au cours de notre travail, nous avons pris en compte, pour ces deux espèces, les caractères résumés dans le tableau 3.

En outre pour *Trifolium squarrosum*, nous avons mesuré le diamètre de l'inflorescence terminale de l'axe principal, ce

Tableau 1: Origine des populations de *T. stellatum*
mises en essai

POP.	ORIGINE	ALTITUDE(m)	PLUVIOMETRIE(mm)
B ₂	Khemis	430	700-800
B ₃	Ouled-Salem	300	700-800
B ₄	Ain-Noual	420	500-600
B ₅	Ain-Chroub-Ouhroub	460	500-600
B ₆	Takarbout	1110	800-900
B ₇	Takarbout	1500	900-1000
B ₈	COL-de-Tirourda	1750	+ 2000
B ₉	Ain-El-Hamam	680	800-900
B ₁₀	Col-de-Tagdint	1020	1500-2000
B ₁₁	Col Tagdint	1000	1500-2000
B ₁₂	Ouled-Driss	1040	900-1000
B ₁₃	Oued-Essalam	500	500-600
B ₁₄	Had-Chekala	270	300-400
B ₁₅	Larbaa	450	800-900

Tableau 2: Origine des populations de *Trifolium squarrosum* mises en essais

POP.	ORIGINE	ALTITUDE	PLUVIOMETRIE	NOMBRE D'INDIVIDUS POUR LA BIOMETRIE
A ₁	Cherchell	20	600-700	12
A ₂	Sidi Ghiles	50	600-700	12
A ₃	Gouraya	20	500-600	12
A ₄	El-Oumaria	1290	800-900	9
A ₅	Douaouda	130	600-700	11
A ₆	Bab Ezzouar	10	700-800	12
A ₇	Larbatouche	190	600-700	9
A ₈	Boudouaou	30	500-600	12
A ₉	Ain-Chroub Ouahroub	460	500-600	4
A ₁₀	Ain-Noual	420	1200-1500	20
A ₁₂	Aokas	10	800-900	10
A ₁₃	Skikda	30	600-700	16
A ₁₄	Ain-Cherchar	60	700-800	15
A ₁₅	Ain El-Kerma	200	800-900	11
A ₁₆	Ain Tahamimine	250	600-700	6
A ₁₇	Djenet	5	700-800	12
A ₁₈	Tigzirt	70	700-800	10
A ₁₉	Tigzirt	50	900-1000	10
A ₂₀	Azefoun	90	700-800	10
A ₂₁	Freha	150	700-800	11
A ₂₂	Tizi-Ouzou	100	800-900	10
2 _A	Bab Ezzouar	10	600-700	5

Tableau 3: Caractères biométriques étudiés

N°	CARACTERES ETUDIES
1	Nombre de ramification à la base de la tige principale
2	Longueur de la plus grande ramification
3	Nombre d'entre-noeuds sur la tige principale
4	Longueur du plus grand entre-noeud
5	Somme des longueurs des entre-noeuds
6	Longueur du pétiole situé à la base du plus grand entre noeud / tige principale
7	Longueur de la foliole médiane
8	Largeur de la foliole médiane
9	Longueur moyenne de la paire de stipules
10	Largeur moyenne de la paire de stipules
11	Longueur de l'inflorescence terminale de la tige principale
12	Diamètre de l'inflorescence terminale de la tige principale

qui n'a pas été possible pour *Trifolium stellatum*, cette espèce étant caractérisée par des fleurs qui se détachent très facilement de l'inflorescence, à maturité.

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

1.- *Trifolium stellatum* L.

En examinant les valeurs obtenues pour les caractères pris en comptes, nous remarquons que le nombre moyen de ramification à la base de la tige principale est assez constant (de 4,7 à 5 ramifications en moyenne).

Nous constatons également que le nombre moyen d'entrenoeuds sur la tige principale varie pratiquement du simple au double en fonction des populations (entre 5,6 et 10,2 entrenoeuds).

Nous notons, en ce qui concerne les dimensions moyennes de la foliole médiane (pour la feuille située à la base du plus grand entrenoeud de la tige principale), que la plus forte longueur est presque égale à la plus forte largeur (17,5 mm et 17,7mm).

Certaines populations se distinguent, par le biais de leurs valeurs moyennes. Ainsi la population B₄ présente les valeurs les plus élevées pour les dimensions de la foliole médiane (longueur : 17,5mm, largeur: 17,7 mm et la longueur du pétiole (10,38mm).

Elle semble s'opposer en cela, à la population B₁₃ qui exprime les valeurs moyennes les plus faibles pour ces mêmes caractères (respectivement 13,8mm; 11,3 mm et 4,95 mm).

Il est intéressant de signaler le cas de la population B₆, dont les entrenoeuds sont les plus courts (moyenne de 5,92 mm), mais les plus nombreux sur la tige principale (moyenne de 10,2 entrenoeuds). De la même façon, nous relevons que la population B₃ présente en moyenne, les stipules les plus longs et les plus larges (14,8 mm et 11,2 mm).

En général, nous avons pu remarquer que les stipules d'une même paire ont des dimensions similaires (longueur identique, largeur identique) à quelques exceptions près. Certaines populations cependant ne répondant pas toujours à cette situation idéale, nous faisons allusion aux populations B₃, B₄, B₁₃ et B₁₄, qui se trouvent concernées (à des degrés variables, il est vrai) par des différences de longueurs et de largeur au niveau des stipules de certaines paires.

Les valeurs du coefficient de variabilité sont comprises entre 8,7 et 32,5 pour cent (voir tab. 4).

Ainsi, seuls les quatre premiers caractères manifestent une variation faible à moyenne, elle est beaucoup plus intense pour les autres caractères.

L'analyse de la variance appliquée aux onze caractères a permis de mettre en évidence des différences significatives à très hautement significatives, entre populations.

Dans certains cas cependant, des différences entre populations ne sont pas significatives, ceci s'applique aux caractères suivants:

- nombre de ramifications à la base de la tige principale,
- longueur du pétiole de la feuille située à la base du plus grand entre-noeud de la tige principale.
- somme des longueurs des entre-noeuds de la tige principale
- longueur de l'inflorescence terminale portée par la tige principale.

Cette absence de signification peut-être due soit à une absence effective de différences entre les populations (comme c'est très probablement le cas pour le nombre de ramification à la base de la tige principale), soit au fait que la variation résiduelle a masqué celles-ci; dans ce dernier cas, nous serions amenés à nier l'existence de différences entre

Tableau 4: Les valeurs du coefficient de variabilité
T. stellatum

V %	CARACTERES
8,7 et 12	Longueur des stipules
9,8 et 18,6	Longueur de la foliole médiane
11,2 et 22,6	Ramification la plus longue
11,9 et 24	Largeur de la foliole médiane
17,2 et 39,4	La somme des longueur des entre-noeuds
21,5 et 41,7	La longueur du plus grand entre-noeud
21,6 et 59,9	Le nombre d'entre-noeuds
20,3 et 40,3	Le nombre de ramification de la tige principale
24,6 et 72,4	Longueur du pétiole
10,5 et 32,5	Longueur de l'inflorescence terminale

populations, alors que ces différences pourraient réellement exister. ceci est définie au plan statistique, comme le risque de deuxième espèce (FRONTIER, 1981).

La comparaison des moyennes découlant de l'analyse de la variance, nous a montré qu'il existe une concordance entre longueur et largeur de la foliole médiane. Nous pouvons en conclure que *Trifolium stellatum* comprend des populations dont la foliole médiane est bien développée (populations B₄, B₃ et B₁₄) et des populations dont la foliole médiane est peu développée (populations B₂, B₆ et B₁₃).

Nous avons également constaté que la population B₂ constitue une sorte de charnière entre populations appartenant à des groupes différents, pour trois caractères : la longueur des stipules, la largeur des stipules et la ramification la plus longue.

C O N C L U S I O N

D'une manière globale, les valeurs moyennes observées pour les caractères et l'analyse de la variance, nous renseignent sur les différences qui prévalent au sein du matériel végétal considéré.

L'étude de la variabilité complète ces informations, et tend à montrer que très rares sont les cas où une grande stabilité se manifeste. Le plus souvent, la variabilité des caractères est moyenne ce qui ne représente pas un handicap, car comme le souligne MAYR (1974). Une variabilité génétique trop élevée est aussi indésirable qu'une trop grande homogénéité.

Afin d'approfondir nos interprétations, nous avons tenté de relier les résultats obtenus à l'origine des populations.

Pour cela, nous avons surtout pris en compte l'altitude et la pluviométrie du milieu d'origine du matériel végétal considéré. Ces deux données sont en effet, classées parmi les facteurs les plus importants dans la répartition des trèfles en Algérie (ZATOUT, 1987).

A l'issu de cette analyse, aucun lien évident ne nous est apparu, probablement parce que nous avons conduit notre expérimentation en serre (milieu très artificialisé) d'une part, et que nous avons analysé un nombre réduit de populations d'autre part.

II. *Trifolium squarrosum*

Au cours de nos observations, nous avons pu remarquer l'existence d'une certaine variabilité dans le même matériel végétal:

- Des populations vigoureuses, velues, bien développées et présentent une tache anthocyanée plus ou moins visible, au niveau du point d'insertion des folioles sur le pétiole.
- Des populations moins vigoureuses, plus chétives, plus ou moins glabre et sans tache anthocyanée.

- Des populations où figurent les deux catégories d'individus

Par conséquent, nous avons jugé utile de scinder le matériel végétal en deux groupes:

- Premier groupe: populations avec marqueurs (tâches anthocyanées)
- Deuxième groupe: populations sans marqueurs (tâches anthocyanées absentes).

Lorsque les individus sont en mélange, dans une même population les plants de chaque type ont été classés dans leur catégorie respective; c'est pourquoi une même population d'origine peut être représentée, au niveau de nos résultats par des

individus avec marqueurs (classés dans le premier groupe et des individus sans marqueurs (classés dans le second groupe).

Le matériel végétal analysé se compose donc de 15 populations avec marqueurs (notées M), de 14 populations sans marqueurs (notées SM) et de 6 populations en mélange, dont les individus figurent soit dans le premier groupe soit dans le second groupe et reconnaissable au fait qu'elles portent le même indice (exemple: M₇ et S-M₇).

L'un des premiers faits que nous devons signaler, est l'intensité de l'écart qui existe entre les valeurs moyennes extrêmes (Tab. 5).

Nous remarquons également que la plus forte moyenne, pour tous les caractères observés, se rapporte toujours à une population avec marqueur (à l'exception du caractère "ramification la plus longue").

Globalement, la moyenne générale observée pour tous les caractères est supérieur chez les populations avec marqueurs, par rapport aux populations sans marqueurs (le seul caractère qui fait exception est la ramification les plus longue).

Selon les caractères considérés, la gamme dans laquelle se exprime la variabilité est compris entre : 6,5 et 52,5% pour le nombre de ramification à la base de la tige principale.

Une proportion relativement importante de population se voit concernée par une variabilité élevée (Tab. 6) seul le caractère "nombre d'entre-noeuds" n'appartient pas à la tranche de variation élevée.

Sur le plan de la variabilité, il n'est pas possible de dissocier les populations avec marqueurs, des populations sans marqueurs. La distinction ne semble évidente que pour le caractère "Longueur du plus grand entre noeud" et à moindre degré pour le caractère longueur des stipules (Tab. 6).

Tableau 5: Moyennes extremes observées chez *Trifolium squarrosum*

CARACTERES		MOYENNES EXTREMES											
		1	2 (cm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (cm)	6 (mm)	7 (mm)	8 (mm)	9 (mm)	10 (mm)	11 (cm)	12 (cm)
470	\bar{X}_M	5,73	58,36	18,42	57,54	43,01	9,38	45,27	16,39	49,70	4,44	2,14	1,27
	\bar{X}_{SM}	4,88	61,41	16,47	38,38	24,05	6,07	20,66	7,26	23,17	2,38	1,09	0,82

\bar{X}_M = Moyenne générale pour les populations avec marqueurs

\bar{X}_{SM} = Moyenne générale pour les populations sans marqueurs

En effet, pour le premier caractère cité, sur 12 populations dont la variabilité dépasse 40% on dénombre 10 populations sans marqueurs (pour 14 populations pris en compte). Pour le second caractère mentionné, sur 9 populations présentant une variabilité supérieure à 30%, nous comptons 8 populations sans marqueurs.

L'analyse de la variance a toujours montré des différences très hautements significatives, entre populations, pour les 12 caractères étudiés.

Le classement des valeurs du critère F_{obs} par ordre décroissant donne pour *Trifolium squarrosum* L. 7, 8, 5, 10, 11, 9, 3, 4, 1, 12, 6, 2.

Il apparait donc que le caractère le plus discriminant, pour cette espèce est "la longueur de la foliole médiane" (caractère 7, $F_{obs} = 54,61$) viennent ensuite les caractères:

- Largeur de la foliole médiane (caractère 8 $F_{obs} = 44,61$)
- Somme des longueurs des entre-noeuds (caractères 5, $F_{obs} = 22,57$)
- Largeur des stipules (caractère 10, $F_{obs} = 20,64$).
- Longueur de l'inflorescence terminale (caractère 11, $F_{obs} = 14,24$)
- Longueur des stipules (caractère 9, $F_{obs} = 9,76$).

La comparaison des moyennes, consécutive à l'analyse de la variance à permis de classer les populations par ordre décroissant, montrant ainsi, pour chaque caractère, la gamme dans laquelle varient les observations moyennes. De ce fait, nous avons pu identifier les populations présentant les plus fortes (ou au contraire les plus faibles) valeurs.

Pour la plus part des caractères, nous retrouvons certaines populations dans les mêmes groupes, mais ceci ne constitue pas une règle générale à tous les groupes.

Tableau 6: Populations de *Trifolium squarrosum* a Variabilité élevée

C A R A C T E R E S																					
6		4		12		11		9		1		5		10		8		7		2	
POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V	POP.	V
M ₂	33,4	M ₇	30,3	SM ₁₅	30,1	SM ₁₅	30,0	SM ₂	30,2	M ₂	33,4	SM ₁₃	32,7	SM ₁₄	34,0	SM ₁₇	36,3	SM ₁₇	34,9	SM ₁₇	34,2
M ₂₂	33,9	SM ₉	30,6	SM ₁₄	30,9	M ₁₂	30,4	SM ₁₅	30,7	M ₁	33,9	SM ₃	34,0	M ₅	34,7	SM ₂	40,8	SM ₂	46,0		
M ₆	34,7	M ₈	32,8	M ₂₁	32,0	SM ₃	30,6	SM ₂₀	33,9	M ₅	36,4	SM ₁₀	39,8	SM ₂	66,7	SM ₂₀	43,2				
SM ₁₈	39,4	M ₁	32,8	7SM	32,4	M ₆	31,4	M ₂₀	35,2	7SM	36,9	SM ₂	39,9								
M ₇	39,8	M ₁₆	34,8	M ₁₉	32,7	SM ₁₃	36,2	SM ₂	38,4	M ₁₂	40,2	SM ₁₇	50,4								
SM ₂₀	42,6	M ₁₉	35,5	M ₄	36,0	SM ₂	37,4	SM ₁₇	51,6	M ₁₈	43,3	SM ₁₅	54,1								
M ₄	43,6	M ₁₂	36,6	SM ₁	36,1	M ₁₆	40,3	SM ₁₄	52,0	SM ₁₃	48,4										
SM ₃	44,5	M ₄	40,0	SM ₃	39,1	SM ₁	41,8	7SM	61,6	SM ₃	49,1										
7SM	45,0	SM ₁₀	40,2	SM ₁₀	41,8	M ₁₇	41,8	SM ₁₃	99,0	M ₆	52,5										
SM ₁₃	48,3	SM ₂₀	41,1	M ₁₇	46,6	SM ₁₈	44,7														
SM ₁	51,2	SM ₁	42,1	M ₁₆	47,1	SM ₂₀	70,7														
M ₁₂	51,7	SM ₁₄	42,7	SM ₂	47,2																
M ₁₉	52,0	M ₁₇	44,6	M ₁₂	47,3																
2SM	52,2	2SM	46,1	M ₂	52,6																
M ₁₈	53,3	SM ₁₃	49,0	SM ₁₈	73,5																
M ₂₁	53,6	SM ₁₇	49,0	SM ₂₀	84,9																
SM ₁₇	57,9																				
SM ₁₀	60,8	M ₂	51,9																		
M ₁₆	61,9	SM ₃	56,1																		
SM ₁₅	66,5	SM ₁₈	58,8																		
M ₂₀	82,8	SM	79,6																		
SM ₁₄	88,9																				

Il nous a été pourtant possible de dissocier, pour plusieurs caractères, et d'une manière plus ou moins nette, les populations avec marqueurs des populations sans marqueurs. Ceci est particulièrement clair pour les caractères 7; 8; 9; 10; 11 et 5.

CAS DES POPULATIONS HOMOLOGUES

Après avoir considéré les populations dans leur ensemble, il nous a paru judicieux de comparer les résultats obtenus pour les populations issues d'une même origine, mais différent sur le plan morphologique comme nous l'avons déjà signalé, pour une même origine (ou provenance); nous avons, dans 6 cas des individus avec marqueurs et leurs homologues sans marqueurs.

La comparaison portera sur les différences entre moyennes (obtenues par le test de STUDENT, lors de l'analyse de variance globale).

L'examen des différences de moyennes qui existent entre populations d'une même provenance, nous amène à conclure que les caractères 7, 8, 9, 10, 11 sont autant de paramètres qui nous permettent de distinguer les populations avec marqueurs de leurs homologues sans marqueurs.

En ce qui concerne la variabilité, il ne semble pas se dégager de règle générale, dans la mesure où, au niveau d'une seule provenance, une variation plus ou moins élevée peut revenir à la population avec marqueurs ou au contraire, à son homologue sans marqueurs, et ce quel que soit le caractère considéré.

L'unique cas pour lequel la variabilité de la population avec marqueurs est invariablement supérieure à celle de son homologue sans marqueurs est représenté par la provenance 7

(Larbatache). Le matériel végétal de cette même provenance se distingue également sur le plan de l'égalité des moyennes; en effet, pour 10 caractères (sur les 12 caractères étudiés), la moyenne de la population avec marqueurs est considérée comme statiquement égale à celle de la population sans marqueurs qui lui est homologue (Tab. 7). Il faut signaler que ce n'est pas la situation qui prévaut, pour les autres provenances.

C O N C L U S I O N

Les résultats que nous avons obtenus à travers l'étude biométrique des populations spontanées de *Trifolium squarrosum*, montrent qu'il existe des différences manifestes entre le matériel végétal avec et sans marqueurs.

Ceci apparait clairement, aussi bien au niveau des valeurs moyennes observées, qu'au niveau des groupes de moyennes établis grâce au test de STUDENT.

La distinction est aussi évidente pour les populations en mélange, et il est possible de dissocier les individus avec marqueurs des individus sans marqueurs.

Le classement des valeurs du critère F_{obs} indique que, pour scinder le matériel végétal, certains caractères sont plus à conseiller que d'autres, ce que nous avons également pu vérifier en comparant les résultats obtenus sur les populations avec et sans marqueurs d'une même provenance. Nous faisons allusion notamment aux caractères se rapportant aux dimensions des stipules et de la foliole médiane.

La variabilité est généralement moyenne pour la plupart des caractères et des populations. Dans quelques cas, on remarque pourtant une certaine stabilité.

Nous n'avons pas pu établir de lien évident entre l'origine des populations et les résultats auxquels nous avons

Tableau 7: Comparaison des populations homologues (avec et sans marqueurs) pour T. f. ...

POP	nombre ind.	Caractères 3			Caractères 2			Caractères 1			Caractères 4			Caractères 12			Caractères 11			Caractères 5			
		\bar{x}	signi.	VZ	\bar{x} (cm)	signi.	VZ	\bar{x}	signi.	VZ	\bar{x} (mm)	signi.	VZ	\bar{x} (cm)	signi.	VZ	\bar{x} (cm)	signi.	VZ	\bar{x} (cm)	signi.	VZ	
M ₁	8	13,38			11,24	45,00	DS	17,01	7,38		33,94	41,88		32,77	0,89		26,55	1,43		18,28	5,94		24,50
SM ₁	4	16,75	NS		10,19	63,98	DS	5,79	7,75		6,45	46,75		42,11	1,00		36,05	0,97		41,82	3,73		51,18
M ₂	8	16,75	NS		16,50	53,45	NS	28,37	5,25		33,38	49,88		51,88	0,92		52,56	2,03		27,14	12,31		33,39
SM ₂	4	15,75	NS		7,89	59,05	NS	14,97	6,50		19,86	52,75		22,55	1,10		47,23	1,23		37,44	5,73		9,71
M ₇	5	19,20	NS		13,97	65,36	NS	14,76	4,80		17,43	45,80		30,26	1,10		28,33	2,56		13,13	8,36		39,75
SM ₇	4	21,00	NS		10,28	67,63	NS	12,41	5,00		16,32	30,75		21,13	0,86		25,00	1,88		6,71	10,27		18,92
M ₁₇	8	16,00	NS		12,93	59,31	NS	25,10	9,38		28,47	70,88		44,88	1,54		46,63	2,44		41,83	8,27		28,46
SM ₁₇	4	18,50	NS		22,28	72,13	NS	34,17	5,25		18,23	21,00		49,02	0,40		20,41	0,80		20,41	6,50		57,93
M ₁₈	3	20,33	NS		14,19	49,67	NS	17,35	4,00		43,30	43,67		27,12	1,43		21,31	2,40		25,00	6,07		53,29
SM ₁₈	7	20,00	NS		13,84	54,43	NS	10,28	4,43		22,03	22,29		58,83	0,62		73,54	0,80		44,72	4,33		39,40
M ₂₀	6	20,33	NS		11,91	55,23	NS	6,80	7,00		23,90	55,17		18,14	1,22		17,56	1,55		29,91	5,37		82,81
SM ₂₀	4	18,00	NS		15,71	56,40	NS	7,48	8,50		15,18	18,25		41,09	0,52		84,84	0,60		70,71	4,03		42,61

ind = individu
 \bar{x} = moyenne
 v = variabilité

signi. = signification
 NS = pas de différence
 DS = présence de différence

abouti. Ce type de relation a pourtant été mis en évidence, pour d'autres légumineuses fourragères, comme les espèces du genre *Medicago* (ABDELGUERFI, 1978) ou du genre *Hedysarum* (ABDELGUERFI-BERREKIA, 1985).

CONCLUSION GENERALE

Le but que nous nous étions assigné, lorsque nous avons entrepris ce travail, était l'approfondissement de l'étude de la variabilité pour *T. stellatum* et *T. squarrosum*, ainsi que la quantification des différences observées par nos prédécesseurs, chez cette dernière espèce.

L'un des résultats les plus importants que nous avons obtenu, concerne l'existence de deux sortes d'individus, chez *T. squarrosum*; des plantes avec marqueurs, caractérisées par un important développement et des plantes sans marqueurs, dont le développement est plus réduit.

L'observationa depuis toujours, montré aux botanistes les différences entre plantes appartenant à une même espèce LINNE reconnaissait déjà l'existence d'une telle variabilité, qu'il interprétait uniquement (ou presque) en fonction de l'action du milieu (BIDAULT, 1971).

Dans notre cas, l'analyse statistique a prouvé que les différences que nous avons noté ne sont pas dûes au hasard, et que les deux catégories d'individus regroupés en populations, se distinguent nettement.

Il est très important de souligner qu'aucune des flores que nous avons consultées, ne fait mention de l'existence de cette variabilité (présence ou absence de marqueurs, différences morphologiques).

Cette variabilité ne semble pas méconnue chez les légumineuses. En effet, DEMARLY (1977) rapportent que chez la luzerne pérenne (écotype "FLAMAND"), on rencontre avec une fréquence peu élevée des plantes peu vigoureuses et incapables de synthétiser certains pigments anthocyaniques; cet auteur associe ces observations à une augmentation de l'état homozygote (perte de vigueur, liée à la consanguinité).

Une étude de la fertilité, dans dix familles, chez le trèfle violet, a montré que les descendants dépourvus de marque foliaire manifestaient une importante baisse de vigueur, due à l'origine consanguine de ces individus (PICARD ; MAISONNIER et BERTHAULT, 1970).

Pour *Trifolium repens*, les marques foliaires ont été décrites pour la première fois par LENOBLE et PAPINEAU (1970); ces auteurs affirment que l'absence de taches est récessive, et que les hétérozygotes sont reconnaissables par la localisation des zones de décoloration.

Dans tous les cas, l'origine génétique précise de la variabilité, a été établie.

Pour *T. squarrosum*, nous sommes loin d'avoir accumulé autant d'informations, mais ces données bibliographiques soulignent l'importance qu'il faut accorder à la présence de deux catégories d'individus dans notre matériel végétal local comme nous l'avons déjà mentionné, dans l'exposé de nos résultats, les deux groupes d'individus proviennent, parfois, d'un même point de récolte.

La question qui vient immédiatement à l'esprit est de savoir, à présent, dans quelle mesure il existe des relations entre des individus, et quelle est la signification de cette variabilité qui se révèle si présente.

Nous pourrions la qualifier de polymorphisme car selon FORD (1965), "le polymorphisme génétique est la coexistence,

dans une même localité de deux formes (ou plus) discontinues d'une espèce".

Nos résultats ont été analysés à l'aide des outils statistiques les plus élémentaires, c'est à dire l'analyse de la variance et la comparaison multiple des moyennes.

Il va sans dire que des analyses statistiques plus élaborées permettraient de mieux préciser les conclusions, et de tirer le maximum d'indications, à partir des données que nous avons collectées.

Nous songeons à l'établissement des corrélations, et à l'utilisation d'analyses multivariées, qui sont largement employées, et l'on en veut pour exemple, les travaux de SMA_L, GRANT et CROMPTON (1984) et de SMALL et BROOKES (1985), qui dans leurs études taxonomiques respectives sur *Lotus corniculatus* et *Medicago lupulina*, ont essentiellement fait appel à l'analyse discriminante et à l'analyse canonique.

Quoique partiels nos résultats soulèvent un certain nombre de questions auxquelles il conviendrait de répondre, en développant certaines techniques comme l'analyse caryologique, l'analyse enzymatique et les hybridations contrôlées.

Ceci est d'autant plus justifié que l'on a pu observer un décalage entre la floraison des populations avec marqueurs et celle des populations sans marqueurs, ces dernières étant plus précoces d'au moins un mois.

Nous avons été amenés, sans succès, à rechercher l'existence d'un lien évident entre le comportement des populations et leur milieu d'origine.

Nous expliquons cette absence de relation, par le fait que l'expérimentation a été conduite sous serre et en pots, donc dans un milieu très artificialisé. On peut aussi, plus

simplement, envisager que cette relation n'existe effectivement pas, pour les caractères pris en compte.

Pour *T. stellatum*, les résultats sont moins spectaculaires, quoique la variabilité enregistrée pour certains caractères, suggère des possibilités indéniables de valorisation.

Il faut souligner que les travaux débutent, sur cette espèce, et que les informations accumulées, sont autant d'éléments améliorant le niveau des connaissances sur les populations spontanées de *T. stellatum*.

Cette espèce, décrite par BENISTON et BENISTON (1984) comme une excellente plante fourragère, mérite donc toute notre attention.

Globalement, il ressort à travers notre étude, qu'une importante variabilité existe au sein de *T. squarrosum* et *T. stellatum*. Elle se manifeste à différents niveaux, et c'est à notre sens, une meilleure compréhension de cette variabilité qui pourra permettre de valoriser aux mieux, nos ressources phyto-génétiques.

B I B L I O G R A P H I E

- ABDELGUERFI A., 1978. Contribution à l'étude écologique des luzernes annuelles en Algérie. Thèse Magister INA, 1 - 105.
- ABDELGUERFI-BERREKIA R., 1985. Contribution à l'étude du genre *Hedysarum* L. en Algérie. Thèse Magister INA, 1-120.
- BENISTON N.T. et BENISTON W.S., 1984. Fleurs d'Algérie. E.N.A.L. 75.
- BIDAULT M., 1971. Variation et spéciation chez les végétaux supérieurs. DOIN, Paris, 6 - 30.

- CAPUTA J., 1967. Les plantes fourragères, description et valeur. PAYOT, 22 - 36.
- CERF J.; HUMBLET L.; ROSSELET L. et THONIE E., 1967. Productions végétales: cultures fourragères. PAYOT / La Maison Rustique, 3 - 8.
- DE MARLY Y., 1977. Génétique et amélioration des plantes. MASSON, 183 - 186.
- FORD E.B., 1965. Génétique écologique. Gauthier-Villars, 106 - 122.
- FRONTIER D., 1981. Méthode statistique. MASSON, 1 - 244.
- LENOBLE M. et PAPINEAU J., 1970. Note sur une nouvelle marque foliaire chez *Trifolium repens*. Ann. Amélior. Plantes, 20 (4), 485 - 487.
- MAYR R., 1974. Population, espèces et évolution. HERMAN, Paris 1 - 496.
- OLEA L. et PAREDES J., 1982. Mejors de Pastos in Extremadura. Univ. Extremadura, Badajas, 1 - 19.
- PICARD J.; MAIZONNIER D. et BERTHAUT J., 1970. Le manque de fertilité chez le Trèfle violet autotétraploïde. Ann. Amélior. Plantes. 20 (4), 389 - 391.
- SMALL E., GRANT W.F. et CROMPTON C.W., 1984. A taxonomic study of the *Lotus corniculatus* Complex in Turkey. Can. J. Bot., 62 (5), 1044 - 1053.
- SMALL E. et BROOKES S., 1985. *Medicago Lesinsii*, a new mediterranean species. Can. J. Bot., 63 (4), 728-734.
- ZATOUT M., 1987. Contribution à l'étude de la répartition des espèces spontanées de Trèfles (*Trifolium* L.), en fonction de quelques facteurs du milieu, en Algérie. Thèse ingénieur, I.N.A., 1 - 44.