

Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach, 1989,
Vol. 13, N°2, 380 - 410.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ESPECES SPONTANÉES
DU GENRE *Medicago* EN ALGERIE.

V . COMPORTEMENT ET VARIABILITE CHEZ 186 POPULATIONS
DE *M. polymorpha* EN RELATION AVEC QUELQUES
CONDITIONS DU MILIEU D'ORIGINE

Par ABDELGUERFI A.⁽¹⁾ et CHAPOT J.Y.⁽²⁾

R E S U M E

A la suite d'une prospection, 186 populations de *Medicago polymorpha* représentées par 746 lignées ont été mises en essai de comportement et d'évaluation.

Les caractères étudiés sont: la vigueur hivernale (nombre feuilles par plant), la vigueur printanière (notation visuelle, largeur et hauteur de végétation), la floraison (apparition de la 1ère fleur, début floraison de la lignée la plus précoce et de la population et l'écart de début floraison entre les lignées), la fin floraison et le dessèchement.

La variabilité des caractères a été étudiée. Des relations entre les caractères eux-mêmes et avec les conditions de milieu d'origine ont été mises en évidence.

Il semble que les populations de *M. polymorpha* issues des milieux les plus arrosés sont les plus tardives (vigueur et floraison) et s'opposent à celles issues des régions les moins pluvieuses. Celles provenant des fortes altitudes

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

(2) : Station I.N.R.A. de COLMAR France

sont tardives et ont un écart de début floraison entre lignées réduit; elles s'opposent à celles des basses altitudes.

Les populations de l'Est du pays sont tardives par rapport à celles de l'Ouest.

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

Les luzernes annuelles peuvent jouer un rôle important dans les systèmes de culture au niveau du Bassin Méditerranéen et particulièrement au Maghreb.

En Algérie, elles peuvent être utilisées dans le système de culture et ce, dans le cadre de la résorption de la jachère mais aussi dans la mise en valeur des terres marginales dans le but d'augmenter la production fourragère et pastorale tout en préservant le patrimoine sol (ABDELGUERFI, 1989).

La répartition des espèces de luzernes annuelles en fonction des facteurs du milieu a fait l'objet de nombreux travaux (ADEM, 1974; ABDELGUERFI, 1976 et 1978; ABDELGUERFI et al., 1988a et 1988b). *Medicago polymorpha* a l'écologie la plus large et c'est l'espèce la plus fréquente en Algérie.

Dans le cadre de la valorisation et de l'évaluation des ressources phytogénétiques locales d'intérêt fourrager, nous avons étudié la variabilité de certains caractères chez 186 populations de *M. polymorpha*. Les relations entre les caractères des populations en essai et les conditions du milieu d'origine ont été étudiées.

MATERIEL ET METHODE

Suite à une prospection à travers tout le territoire, 186 populations de *M. polymorpha* représentées par 746

"lignées" (Tab. 1), ont été mises en essai au niveau d'une plaine intérieure: Beni Slimane, dans l'étage bioclimatique semi-aride, à une altitude de 650m, sur sol argileux classé comme isohumique maron rubifié selon RAUNET (1975); la pluviométrie moyenne et celle de l'année sont précisées au tableau 2.

Les graines scarifiées ont été semées du 1er au 8/11/1975 en ligne (2 cm entre les graines).

. Les caractères notés :

Afin de caractériser les populations, les notations suivantes ont été effectuées:

- Vigueur hivernale (V1):

Le 20 janvier (57 jours après la levée), le nombre moyen de feuilles par plante pour chaque lignée a été déterminée.

- Vigueur printanière:

Comme le matériel végétal était destiné à la production de semences, il nous a été impossible d'effectuer des mesures de biomasse (matière verte et sèche). La vigueur printanière comprend: une notation visuelle (V2), une mesure de largeur (LL) de développement de la ligne (en cm) et une mesure de la hauteur (HL) de végétation (en cm). Les notations ont été effectuées le 13 avril (146 jours après la levée).

- Début floraison:

A partir du 1er mars, des passages réguliers (tous les 2-3 jours) ont permis de déterminer les éléments suivants:

- = formation de la 1ère fleur (1F);
- = début floraison (une fleur/plante) de la lignée la plus précoce (1DF);
- = écart (en jours) entre le début floraison de la lignée la plus précoce et de la lignée la plus tardive chez une même population (EDF);
- = début floraison (moyenne des lignées) des populations(DF).

- Fin floraison (FF) :

Par deux passages (28/05 et 10/06), la fin floraison des lignées a été notée (absence ou présence de fleurs).

- Dessèchement (DD) :

L'état de la végétation a aussi été noté durant les 2 passages (28/05 et 10/06) : lignée verte, en début dessèchement et en dessèchement.

• Les données du milieu d'origine :

Les éléments pris en compte pour caractériser les conditions du milieu d'origine des populations sont :

- la pluviométrie (moyenne de GAUSSEN et GABNOULS, 1947) (PLU);
- l'Altitude (ALT);
- la distance à la mer (en cm sur une carte) (MER);
- la Longitude (fuseaux numérotés de 1 à 41 de l'Ouest à l'Est) (LONG);
- la latitude (parallèles numérotés de 1 à 10 du Nord au Sud (LAT);
- la température (m et M du mois le plus froid) pour les stations où les données étaient disponibles (m, M).

• Traitement statistique des données :

L'analyse de variance et les coefficients de variabilité ont été calculés pour certains caractères. La matrice des corrélations a été réalisée sur les différents caractères et les facteurs du milieu d'origine pris en compte.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée sur l'ensemble des observations et des variables du milieu.

Tableau 1: Origine des 186 populations de *M. polymorpha* et nombre de lignées

N°	NOMBRE LIGNEES	LIEU
1	5	Médéa
2	4	Médéa
3	4	Ouzera
4	5	Benchikao
5	5	Berrouaghia
6	5	Zoubiria
7	5	Boughar
8	5	Derrag
9	4	Taza
10	4	Theniet el Had
11	5	Tissemsilt
12	3	Hamadia
13	5	Mahdia
14	5	Sougheur
15	3	Si Haoues
16	5	Oued Lili
17	5	Mellakou
18	4	Tiaret
19	5	Mechria
20	5	Djetal Ben Ameur
21	4	Oued EL Abtal
22	5	EL Hachem
23	5	Tighenif
24	5	Khalawia
25	8	Maoussa
26	5	Matmore
27	5	Ghriss
28	5	Froha
29	4	Mascara
30	5	Hacine
31	5	Mohammedia
32	1	Relizane
33	5	Relizane
34	5	Zemmoura
35	5	Hammadena
36	4	Oued Rhiou
37	5	Oued Sly
38	5	Chlef
39	5	Bou Ismail
40	2	Zeralda
41	4	Tipaza
42	5	Cherchell
43	5	Sidi Ghiles

N°	NOMBRE LIGNEES	LIEU
44	4	Gouraya
45	4	Beni Houa
46	2	Col de Tenes
47	5	Tenes
48	5	Ourea
49	4	La Salamandre
50	4	Hassi Mamèche
51	5	Habra
52	4	Bouheni
53	4	Sig
54	5	Zahana
55	5	Boufatis
56	5	Sidi Chahmi
57	5	Essenia
58	5	Messerghin
59	3	Bredea
60	5	Lourmel
61	5	El Ançor
62	3	El Ançor
63	5	Bousfer
64	3	Oran
65	5	Arzew
66	5	Oued Foddah
67	3	El Attaf
68	4	Rouina
69	4	Ain Defla
70	5	El Khemis
71	3	El Affroun
72	5	Oued Tlelat
73	3	Tamzouras
74	4	Ain Elarba
75	3	Hammam Bouhedjar
76	5	Chaabet Leham
77	5	El Malah
78	5	Ain Temouchent
79	5	Bousekrane
80	4	Remchi
81	5	Maghnia
82	3	Sidi Mdjahed
83	6	Sabra
84	5	Zelboun
85	5	Mansourah
86	5	Ouled Mimoun
87	5	Benadis
88	4	Hassi Zahana
89	5	Sidi Ali Bou Sidi
90	4	Sidi Khaled
91	5	Lamtar
92	5	Sidi Ali Youb

N°	NOMBRE LIGNEES	LIEU
93	5	Tamfousset
94	5	Telagh
95	5	Teghalimet
96	5	Hassi Dahou
97	5	Tessala
98	5	Ain Trid
99	5	Sfizef
100	5	Dj. Khelifa
101	3	Saida
102	5	Boufarik
103	5	Mouzaia
104	3	Blida
105	5	Souma
106	5	Chebli
107	4	Larba
108	5	Tizi-Ouzou
109	1	Larba-Natiraten
110	4	Azazga
111	5	Yacouren
112	5	Naciria
113	5	Dellys
114	5	Bordj Menaiel
115	4	Les issers
116	4	Lakhdaria
117	5	Rouiba
118	5	Zitouna
119	3	Zitouna
120	4	Skikda
121	4	Azzaba
122	5	Dra El Alag
123	2	Ain Abid
124	5	Oued Zenati
125	5	Ras El Akba
126	4	El Mahdia
127	1	Sétif
128	5	El Hassi
129	5	El Eulma
130	5	Tadjenanet
131	1	Chelghoum El Aid
132	3	El Athmania
133	2	Teleghma
134	3	Taxas
135	3	Sigus
136	5	El Guerrah
137	3	El Khroub
138	1	Hamma
139	3	Mila
140	4	Mila

N°	NOMBRE LIGNEES	LIEU
141	4	Beni Ghecha
142	1	Djemila
143	3	Berrahal
144	2	Fetzara
145	5	Beni Berda
146	4	Drean
147	4	Barral
148	1	Beni M'Hidi
149	1	Lac des oiseaux
150	1	Asfour
151	2	Souk ahras
152	3	El Aouinet
153	1	El Aouinet
154	1	El Aouinet
155	2	Meskiana
156	2	Ain Beida
157	5	Oum El Bouaghi
158	5	M'Toussa
159	4	Mitoussa
160	3	Kais
161	5	Timgad
162	1	Tazoult
163	3	Teniat
164	1	Teniat
165	1	Tiaret
165	5	Arris
166	3	Sour El Ghozlane
167	1	Col de Driah
168	5	Raouraoua
169	4	Col des 2 Bassins
170	4	Bouira
171	4	El Asnam
172	3	M'Cheddallah
173	1	Mansourah
174	4	Bordj Bou Areridj
175	1	Belimour
176	3	Bordj Medjez
177	5	M'Sila
178	4	Ain Oulmane
179	4	Amouchas
180	5	Tizi N'Bechar
181	2	Taher
182	5	El Aouana
183	3	Cap Aokas
184	5	El Kseur
185	2	Sidi Aich
186	4	Akbou

Tableau 2: Pluviométrie (mm) au niveau de la
plaine de Béni Slimane

MOIS	MOYENNE*	ANNEE 75/76	ECART
Septembre	21	21.7	-35
Octobre	35	0	-35
Novembre	56	86	+30
Décembre	61	25	-36
Janvier	77	14	-63
Février	45	72	+27
Mars	44	37	-7
Avril	36	44	+8
Mai	38	42	+4
Juin	39	7	-32

* Sur 25 d'après SELTZER (1946)

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont représentés sous forme d'histogrammes pour les 186 populations, sauf pour la fin floraison et le dessèchement où les histogrammes sont élaborés aussi pour les 746 lignées. L'analyse de variance indique des différences hautement à très hautement significatives pour les 5 caractères pris en compte (tab. 3).

La vigueur hivernale (V1)

Ce caractère nous renseigne sur la vitesse d'installation des différentes populations de *Medicago polymorpha*.

La majorité des populations ont 3 à 4 feuilles par plant au 20 janvier. Très peu de populations (2p.cent) ont entre 5 et 7 feuilles (Fig. 1). Ce sont les populations: 9, 32, 164 et 173. A l'exception de Relizane (population 32), les autres lieux ont une altitude entre 950 et 1550m.

La moyenne de l'espèce se situe autour de 3 à 4 feuilles. Le coefficient de variabilité du caractère est de 18.2 p. cent.

La vigueur printanière

- Notation visuelle (V2) :

Plus de 34 p.cent des populations ont une vigueur entre 2 et 3 (Fig. 1). Les populations qui ont la plus forte vigueur au mois d'avril sont: 29, 60 et 77. Moins de 10 p.cent des populations ont une vigueur entre 0 et 1. La population 110 a la plus faible vigueur. La moyenne de l'espèce se situe autour de 2-3. La variabilité entre les observations est très élevée (46.9).

- Développement en largeur (LL):

Environ 6 p.cent des populations (Fig. 1) ont une largeur inférieure à 40 cm, c'est à dire des ramifications de moins de 20 cm de long en moyenne au 13 avril. Parmi les populations ayant le plus faible développement on peut citer: 4, 15,

Tableau 3: Analyse de variance pour 5 caractères

CARACT.	DDL		SCT	SCE	CMT	CME	ETR	F	SIG
	T	E							
V1	185	561	238	252	1.3	0.4	0.67	2.35	***
V2	185	561	724	613	3.9	1.1	1.04	3.58	***
LL	185	561	119964	70206	648.5	125.1	11.18	5.18	***
HL	185	561	9897	7313	53.5	13.0	3.61	4.10	***
DF	185	561	16839	8498	91.0	15.1	3.89	6.00	***

Fth (0.1 %) = 1.36

137, 163 et 181. Les populations à fort développement représentent 8 p.cent de l'effectif.

Chez *M. polymorpha*, il apparait que certaines populations sont très performantes alors que d'autres non.

La moyenne de l'espèce est de 62.5 cm; la variabilité entre les observations est de 22.3 p. cent.

- Développement en hauteur (HL):

M. polymorpha a un développement en hauteur assez réduit. Le port est principalement de type rampant. Près de 70 p.cent des populations ont une hauteur de végétation inférieure à 10 cm au mois d'avril alors que 8 p.cent seulement ont une hauteur supérieure à 15cm (Fig. 1). Les populations 46, 54, 60, 63, 65 et 77 ont plus de 17 cm de haut.

La moyenne de l'espèce, pour ce caractère, est inférieure à 10 cm (8.7) et la variabilité entre les observations est très élevée (45.1 p. cent).

- Début floraison

. Première fleur (1 F) :

Avant le 15 mars, près de 23 p.cent des populations ont émis au moins une fleur et autant de populations n'émettent leur 1ère fleur qu'après le 30 mars (Fig. 1). L'apparition de la première fleur indique déjà plus de 25 jours d'écart entre certaines populations. Les populations qui émettent leur première fleur le plus tard sont: 15, 134, 144 et 181. La moyenne de l'espèce est de 22 jours et le coefficient de variabilité est assez élevé (30.7).

. Début floraison de la lignée la plus précoce (1 DF):

Commence le 12 mars alors que la plus tardive débute le 15 avril. La lignée la plus précoce appartient à la population 56 et la plus tardive à la population 181. Sur les

170 populations (ayant au moins 2 lignées), 33.5 p.cent voient leur lignée la plus précoce qui débute sa floraison entre le 30 mars et le 4 avril (Fig. 1).

La moyenne de l'espèce se situe entre le 26 et le 27 mars. Pour l'ensemble des populations (186), le coefficient de variabilité entre les observations est de 21.7 p.cent.

• L'écart de début floraison au sein d'une même population (ayant au moins 2 lignées) (EDF):

Varie entre 0 et 19 jours. Très peu de populations (3.5 p.cent) ont l'ensemble de leurs lignées qui débutent la floraison en même temps (Fig. 1). Ce sont les populations: 33, 88, 123, 144 et 181.

Environ 44 p.cent des populations ont le début floraison de leurs lignées espacé de 7 à 15 jours. Quatre populations (2.4 p.cent) dépassent les 15 jours; ce sont la 25, 56, 59 et 169.

Pour l'espèce, l'écart moyen de début floraison entre les lignées est de 6 jours environs. Il semble que pour du matériel collecté au niveau d'un même site, il existe des écarts de début floraison parfois assez importants (plus de 2 semaines) au niveau de l'essai de Béni Slimane. Ces écarts semblent indiquer que chez une même population de *M. polymorpha*, l'espèce a des différences de précocités assez marquées pour mieux réagir aux aléas du microclimat (gel, sécheresse...) et pouvoir ainsi se maintenir. Par ailleurs, l'existence de types botaniques de précocités différentes chez cette espèce très polymorphe, n'est pas à exclure.

. Début floraison des populations (DF) :

Très peu de populations ont un début floraison avant le 20 mars (1 p.cent) et après le 9 avril (1 p.cent). Les populations les plus précoces sont la 51 et la 164 alors que les plus tardives sont la 181 et la 182. Ces 2 dernières proviennent

de lieux très arrosés et d'altitude faible (respectivement Taher et El Aouana) de l'Est du pays. Plus de 45 p.cent des populations ont leur début floraison entre le 30 mars et le 4 avril (Fig. 1).

Ce caractère a un coefficient de variabilité moyen (16.6 p.cent).

Il est important de noter qu'il ne semble pas y avoir de relation entre l'étage bioclimatique du milieu d'origine de la population et son début floraison (ABDELGUERFI, 1978). Chez *M. orbicularis*, espèce à gousses inermes, les populations les plus précoces proviennent des étages bioclimatique aride et semi-aride (ABDELGUERFI, 1978).

- Fin floraison (FF)

Au 28 mai, 406 lignées (54.4 p.cent) dont 205 (27.4 p.cent) appartenant à 49 populations entières (26.3 p.cent) n'ont plus de fleurs. Les 340 autres lignées (45.5 p.cent) dont 142 (19 p.cent) de 46 populations entières (24.7 p.cent) sont encore en fleurs (Fig. 1).

Au 10 juin, très peu de lignées (14) sont encore en fleur (Fig. 1). Les 7 populations auxquelles appartiennent ces lignées sont: la 129, 158, 159, 163, 180, 181 et 182; toutes provenant de l'Est du pays.

- Dessechement (DD)

Au 28 mai, 39.0 p.cent des lignées et 12.4 p.cent des populations (entières) se sont desséchées; 43.7 p.cent des lignées et 9.1 p.cent des populations ont commencé à se dessécher. Peu de lignées (17.3 p.cent) et de population (8.1 p.cent) sont encore vertes (Fig. 1).

Au 10 juin, la situation a totalement changé; 74.3 p.cent des lignées et plus de la moitié des populations (50.5 p.cent) se sont desséchées; 24.5 p.cent des lignées et 9.7 p.cent des populations sont en début dessèchement (Fig. 1).

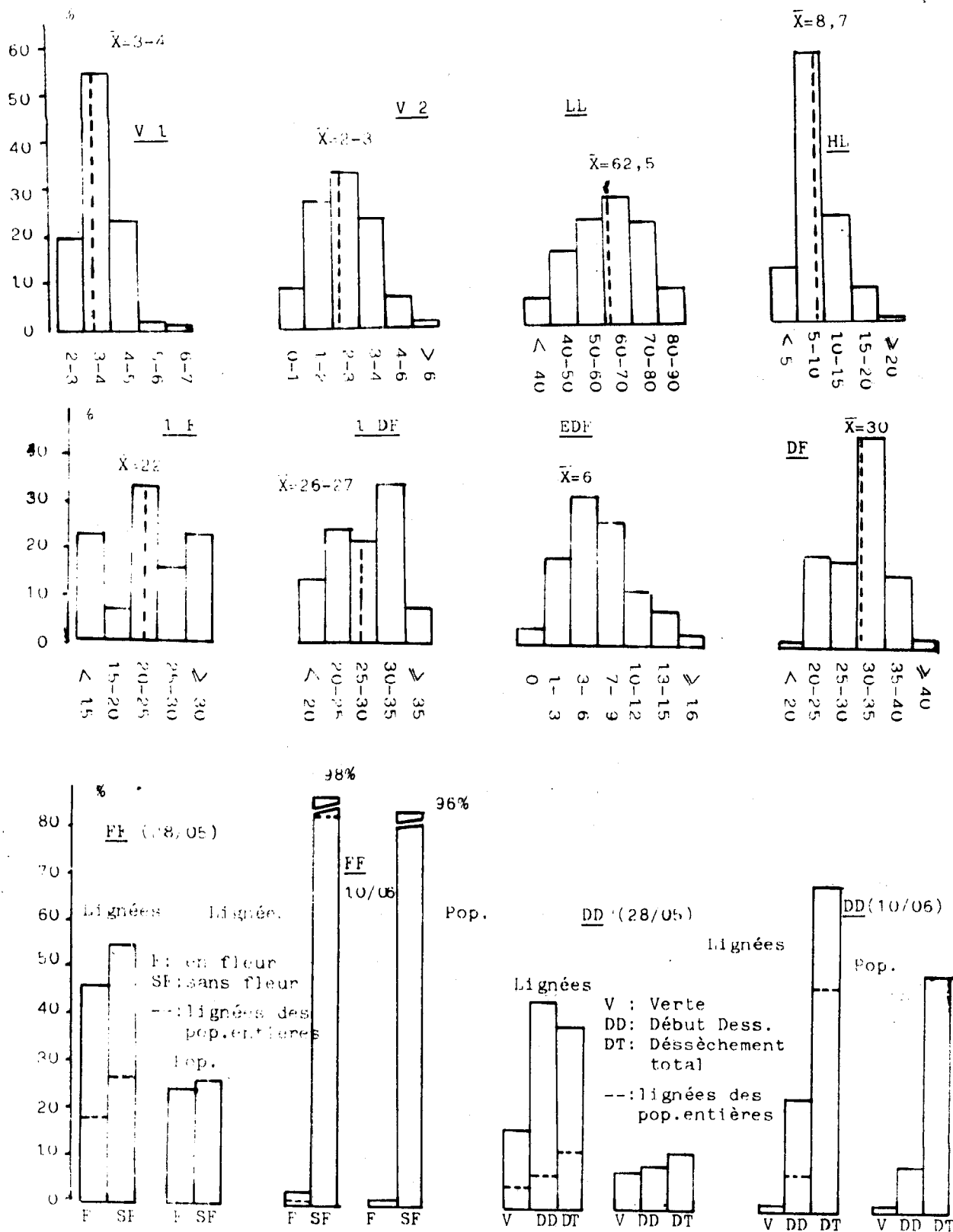


Fig. 1: Pour les caractères étudiés, répartition des effectifs dans les classes (%)

Au 10 Juin, seulement 8 lignées (1.1 p.cent) et une population (0.6 p.cent) sont encore vertes. C'est la population 181 (2 lignées) originaire de Taher qui reste verte. Les 6 autres lignées appartiennent aux populations 59, 73, 180 et 182.

Généralement à Beni Slimane, à la fin du mois de mai début juin, les espèces annuelles sont déjà sèches. Ce retard de fin floraison et de dessèchement est dû aux pluies tardives de l'année d'essai (Tab. 2). Cependant ce retard de fin floraison et de dessèchement donne une idée sur l'aptitude de certaines populations à valoriser les pluies tardives de l'année.

- Corrélations

Enfin la matrice des corrélations permet d'avoir certaines informations (tab. 4).

Pour les caractères entre-eux, on constate que la notation visuelle de la vigueur est très fortement corrélée au développement en largeur et en hauteur.

La vigueur hivernale est très bien corrélée à la vigueur visuelle et à la largeur de développement des populations. Il semble donc y avoir une certaine relation entre la vigueur hivernale et la vigueur printanière des populations.

Les caractères se rapportant à la floraison sont très fortement corrélés (Tab. 4).

Les populations qui émettent la 1ère fleur le plus tôt sont celles qui ont la vigueur printanière (notation visuelle, largeur, hauteur) la plus forte. Il en est de même pour les lignées (1er DF) et les populations les plus précoces (DF).

Plus les lignées émettent tôt la première fleur (1ère F) plus l'écart de début floraison (EDF) entre les lignées d'une même population est grand. Autrement dit, les populations

Tableau 4: Matrice de corrélation entre les caractères
pour 186 populations^s

CARACT.	V1	V2	DL	HL	1F	1DF	EDF
V2	0.355***						
LL	0.395***	0.837***					
HL	0.137	0.851***	0.749***				
1F	-0.140	-0.384***	-0.546***	-0.404***			
1DF	-0.220**	-0.369***	0.192**	-0.351***	0.892***		
EDF	-0.070	0.136	-0.599***	0.156*	-0.537***	-0.612	
DF	-0.306***	-0.400***	-0.599***	-0.371***	0.839***	-0.917***	-0.301***

Pour les abréviations: voir texte

Seuil 5% : 0.145; 1% : 0.190; 0.1% : 0.243

* : Significative

** : Hautement significative

*** : Très hautement significative

dont les lignées sont tardives (1ère fleur et 1er début floraison) ont le début floraison de leurs lignées regroupé.

L'étude des relations possibles entre les différents caractères pris en compte et les conditions du milieu d'origine (altitude et pluviométrie et pour quelques stations les températures du mois le plus froid) des populations permettent d'avoir quelques explications quant au comportement des populations (tab.5).

Il ne semble pas y avoir de relation entre l'altitude et la pluviométrie du milieu d'origine d'une part et la vigueur hivernale d'autre part. Ceci serait dû au fait que cette dernière est été effectuée très tôt et donc le développement des plantule étaient encore sous les effets des caractéristiques des graines (tailles, réserves ...).

A ce sujet STEBBINS (1975), à la suite de son étude sur des légumineuses spontanées dont 4 espèces de *Medicago*, affirme qu'il existe une corrélation inverse entre la taille des graines et l'efficacité de la croissance des plantules. *M. lupulina*, *M. polymorpha* et *M. minima*, espèces les plus abondantes et les plus répandues, ont les coefficients de la vitesse de croissance les plus élevés et s'opposent à *M. scutellata*, espèce à grosses graines et à répartition limitée (STEBBINS, 1975). Cependant à grosses graines et à répartition limitée (STEBBINS, 1975). Cependant la question reste posée quant au comportement des populations d'une même espèce.

La vigueur printanière (notation visuelle, largeur et hauteur) est corrélée négativement à l'altitude et la pluviométrie. L'intensité et la signification des corrélations sont plus élevées dans le cas de l'altitude. Il semble donc que les populations provenant des régions de fortes altitudes et des

Tableau 5: Matrice des corrélations sur 186 populations.

CARACT.	ALT	PLU	LON	LAT	MER
V1	-0.162*	-0.092	0.064	0.026	0.211**
V2	-0.318***	-0.194**	-0.465***	0.133	-0.274***
LL	-0.447***	-0.195**	-0.422***	0.086	0.356***
HL	-0.365***	-0.214**	-0.548***	0.195**	-0.342***
1F	0.363***	0.389***	-0.539***	-0.362***	0.171*
1DF	0.278***	0.379***	0.474***	0.348***	0.122
EDF	-0.254***	-0.124	-0.360***	0.166*	-0.205**
DF	0.246***	0.417***	0.428***	-0.359***	0.056

Pour les abreviations: voir texte

Seuil 5% : 0.145; 1% : 0.190; 0.1% : 0.243

régions les plus arrosées ont une vigueur printanière faible. L'altitude (notion de froid) semble cependant plus déterminante sur cette vigueur que la pluviométrie. Pour les 26 stations où les données se rapportant à la température du mois le plus froid existent (m et M) on constate, malgré le faible degré de liberté (24), l'existence de corrélations positives significatives à hautement significatives entre la hauteur et la largeur, le m et le M (Tab. 6).

NEGRI et VERONESI (1987), dans leur étude sur le trèfle blanc (*Trifolium repens*) ont constaté que les populations provenant des régions de forte altitude montrent une faible reprise au printemps.

Les caractères se rapportant à la floraison (à l'exception d'EDF) sont corrélés positivement à l'altitude et à la pluviométrie.

L'intensité et la signification des corrélations sont plus élevées, ici, dans le cas de la pluviométrie (notion de sécheresse et par conséquent de stress).

L'écart de début floraison entre les lignées d'une même population est corrélé négativement à l'altitude. Les populations provenant des fortes altitudes semblent avoir des écarts de floraison réduits entre leurs lignées.

NEGRI et VERONESI (1987) ont constaté chez le trèfle blanc, toujours, que les populations provenant des fortes altitudes ont une floraison tardive.

L'altitude a des effets sur d'autres caractères chez les végétaux.

En Californie sur 2 500 taxa, BAKER (1972) constate une diminution de la taille des graines. Plus particulièrement dans le genre *Medicago*, ALLARD (1970) sur *M. hispida*, ABDELGUERFI

Tableau 6: Matrice de corrélation entre les facteurs du milieu et les caractères étudiés pour 26 populations

CARACT.	PLU	ALT	LON	LAT	MER	m	M
V1	-0.050	-0.213	-0.168	-0.056	-0.062	-0.015	0.095
V2	-0.071	-0.297	-0.515**	-0.004	-0.079	0.169	0.223
LL	-0.143	-0.619***	-0.295	-0.162	-0.257	0.448*	-0.598**
HL	-0.076	-0.518**	-0.462*	-0.154	-0.315	0.403*	0.439*
1F	0.450*	0.257	0.019	-0.194	-0.113	-0.083	-0.117
1DF	0.543**	0.203	-0.047	-0.163	-0.045	-0.091	-0.134
EDF	-0.080	0.012	0.332	-0.183	-0.008	-0.006	-0.061
DF	0.510**	0.302	0.111	-0.221	-0.082	-0.139	-0.205
m	0.361	-0.772***	-0.136	-0.518**	-0.629***	-	0.941
M	0.233	-0.827***	-0.196	-0.437*	-0.590**	0.941	-

Pour les abréviations : voir texte

Seuil 5% : 0.38926; 1% : 0.49688; 0.1% : 0.6080

* : significative -

** : hautement significative

***: très hautement significative

et ABDELGUERFI-BERREKIA (1987) sur *M. orbicularis* et ABDELGUERFI (1989) sur *M. scutellata*, indiquent une diminution du poids des graines avec l'augmentation de l'altitude.

D'une manière générale, il semble qu'à Beni Slimane les populations qui sont issues des milieux les plus arrosés sont les plus tardives (viguer, floraison) et s'opposent à celles issues des régions les moins pluvieuses.

Celles provenant des fortes altitudes sont aussi tardives (viguer, floraison) et s'opposent à celles des basses altitudes.

L'écart de début floraison est réduit pour les populations de fortes altitudes et élevé pour les populations de basses altitudes. Ceci serait dû à la présence ou l'absence des risques de gel et de sécheresse dans les milieux d'origine. Les populations des régions d'altitude sont soumises à deux barrières, le gel (qui retarde la floraison) et la sécheresse (qui l'accélère), d'où l'écart de début floraison réduit. Mais il semble que c'est plutôt le gel qui en retardant le début floraison, réduit l'écart de début floraison chez une même population. En effet, l'écart de début floraison, bien que corrélé négativement à la pluviométrie, il ne l'est pas de façon significative.

Les classe de longitude sont corrélées négativement à la viguer printanière et à l'écart de début floraison mais positivement aux autres caractères de précocité de floraison. Il semble donc que les populations issues de l'Est du pays soient tardives par rapport à celles de l'Ouest. Ceci est dû entre autre aux différences de pluviométrie et d'altitude (élevées à l'Est et réduites à l'Ouest généralement). ABDELGUERFI (1976 et 1978) a montré que les populations de *M. polymorpha* de l'Ouest étaient les plus précoces.

Les classes de latitude sont corrélées positivement à la hauteur de végétation et négativement à la précocité de floraison. Il semble donc que les populations provenant du Sud du pays soient plus précoces; ceci est à relier au fait que la pluviométrie diminue du Nord au Sud en Algérie. ABDELGUERFI (1978) a constaté que les populations de *M. orbicularis* issues des régions arides et semi-arides étaient les plus précoces; chez *M. polymorpha*, il n'a pas mis en évidence des relations entre la précocité de floraison du matériel et les étages bioclimatiques du milieu d'origine.

La distance à la mer des sites d'origine des populations ne semble avoir aucun effet sur les caractères étudiés. Cette distance ne reflète pas, en fait, l'influence maritime car l'absence ou la présence de barrières (montagnes...) n'est pas prise en compte. Il aurait été plus judicieux d'attribuer des notations par site sur l'influence maritime ou calculer des coefficients d'humidité.

L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Nous avons utilisé l'Analyse en composantes principales (ACP) pour comprendre comment étaient structurées nos variables: quelles sont celles qui sont associées, quelles sont celles qui ne le sont pas, quelles sont celles qui vont dans le même sens et celles qui s'opposent (PHILIPPEAU, 1986). En outre l'ACP nous permettait de voir comment se répartissent les populations: quelles sont celles qui se ressemblent, quelles sont celles qui sont différentes ou dissemblables.

L'ACP a porté sur l'ensemble des variables et des populations. Cependant les variables du milieu ont été mises en supplément.

Les cercles des corrélations (Fig.2,3) nous permettent de voir que les variables DF, 1 DF, et 1.F s'opposent à HL

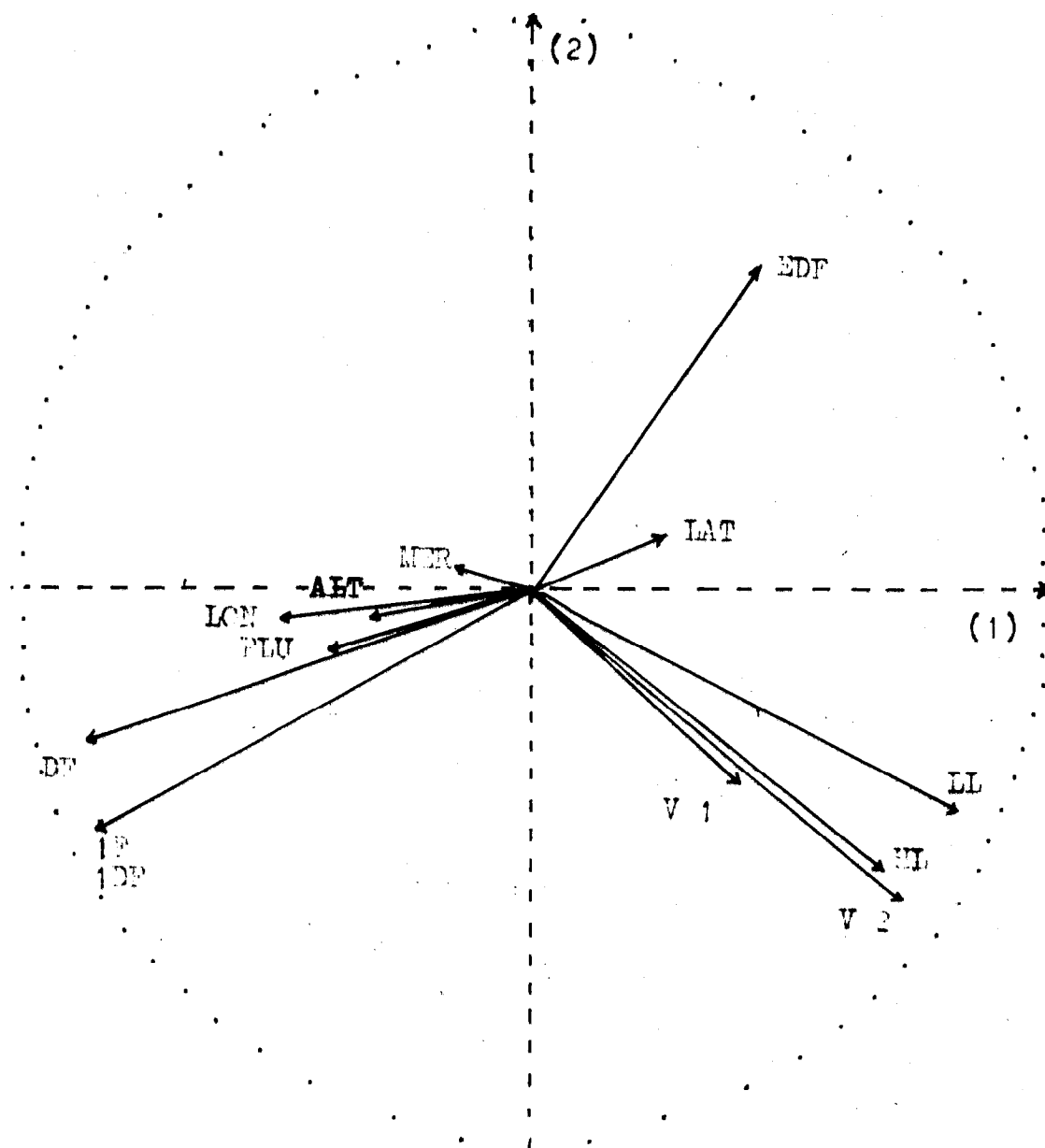


Fig. 2: Analyse en composantes principales: cercle des corrélations (plan 1-2).

et LL. Ces variables forment un groupe contribuant fortement à l'axe 1 qui est l'axe de "précocité" et de "développement". Quand DF, 1 DF et 1F augmentent HL et LL diminuent; ceci est logique compte tenu des mesures mis en jeu.

La variable V2 contribue aussi bien à l'axe 1 qu'à l'axe 2; alors que V1 contribue fortement à l'axe 3 et EDF à l'axe 2.

Pour les variables supplémentaires, on constate que les variables LONG et PLU sont assez bien corrélées à l'axe 1 et 2. L'altitude (ALT) est corrélée à l'axe 1 et 3.

La longitude (LONG), la pluviométrie (PLU) et l'altitude (ALT) semblent bien corrélées aux variables DF, 1 DF, 1 F, HL et LL qui sont bien représentées sur le plan principal (1-2). Par contre la distance à la mer ne semble être corrélée à aucune variable.

Notons que les 2 premiers axes fournissent 76.7 p. cent de toute l'information initiale. Nous nous limitons donc au plan principal formé par les axes 1 et 2 qui nous fournit une grande partie de l'information totale (76.7 p. cent).

L'étude de la répartition des populations sur le plan 1-2 permet de dégager certains groupes de populations.

Le long de l'axe 1, le groupe I (Fig. 3), formé par les populations 4, 13, 14, 15, 17, 18, 120, 122, 124, 129, 134, 142, 164, 165, 166, 180, 181 et 182, qui ont un faible développement et sont tardives au point de vue floraison (valeurs de 1F, 1 DF et DF élevées). Ce groupe s'oppose au groupe II (Fig. 3) formé par les populations 34, 50, 51, 54, 59, 62, 63, 64 et 65 qui ont un fort développement et sont précoces au point de vue floraison (faibles valeurs de 1F, 1DF et DF).

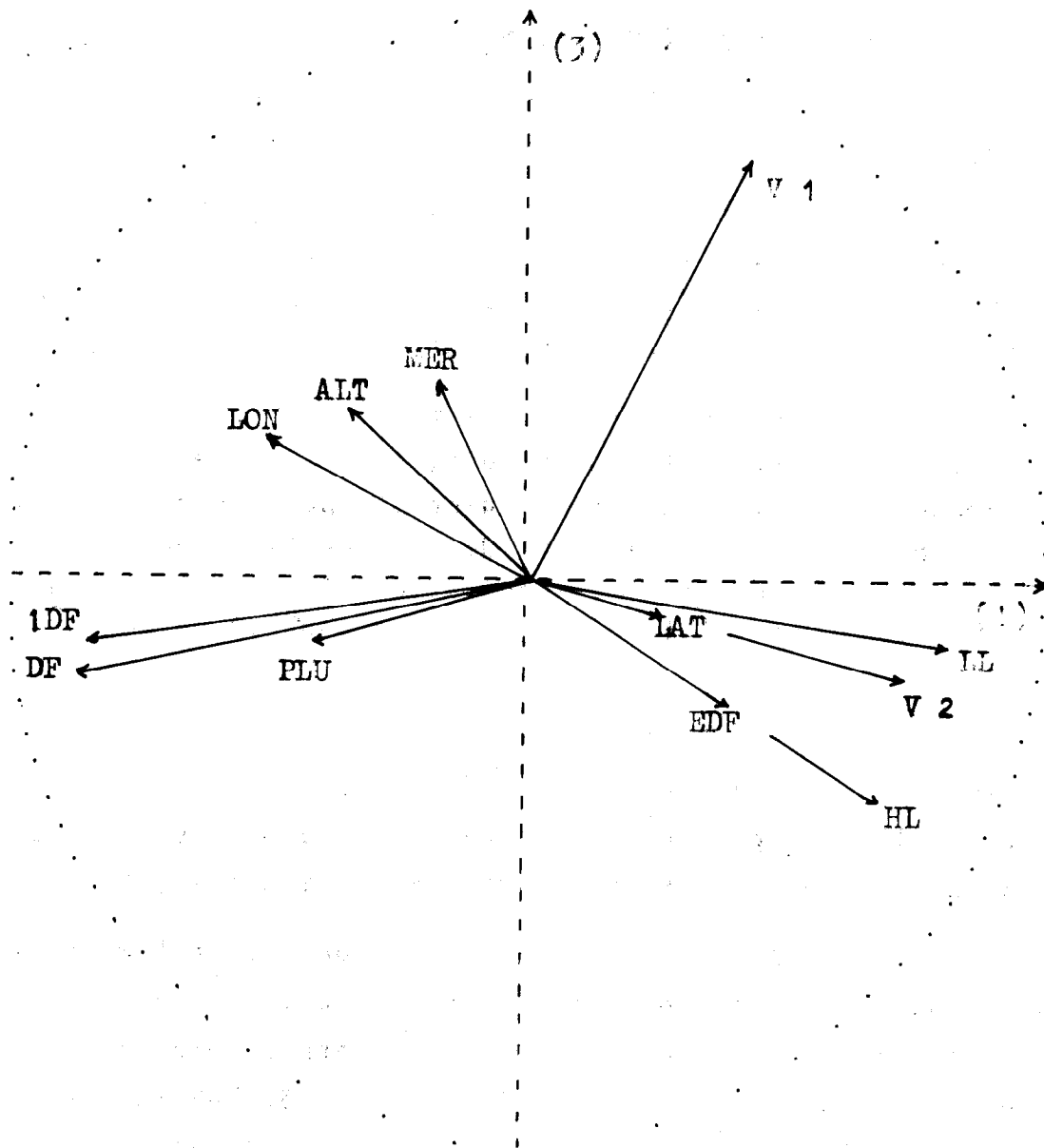


Fig. 3: Analyse en composantes principales: cercle des corrélations (plan 1-3).

La majorité des populations du groupe I provient des régions d'altitudes (≥ 880 m) et s'opposent aux populations du groupe II qui sont originaires des stations ayant généralement une faible altitude (30 à 60 m).

Cependant dans les deux groupes, certaines populations font exception.

Dans le groupe I, sur 19 populations, 5 font exception; trois populations (120, 181 et 182) proviennent des basses altitudes, mais éventuellement de conditions particulières; deux populations (124 et 138) proviennent d'altitudes moyennes.

Dans le groupe II, sur 9 populations, 3 font exception (153, 161 et 177). Elles sont originaires de régions d'altitude moyenne à forte. D'une façon générale pour le groupe II, toutes les populations proviennent de la même latitude $35^{\circ} 30$ mn et 36° Nord à l'exception de la population 115 qui vient d'une station située à une latitude plus au Nord ($36^{\circ} 30$ mn et $36^{\circ} 45$ mn Nord).

Le long de l'axe 2, le groupe III formé par les populations 47, 48, 49, 58, 73, 81, 93, 126, 132, 139, 152, 169, 170, 185 et 186, s'opposent au groupe IV qui est constitué par les populations 40, 45, 95, 104, 109, 114 et 136 (Fig. 3).

Les populations du groupe III ont généralement de forts EDF alors que les populations du groupe IV ont des V2 moyennes à faibles. Les populations de ce dernier groupe proviennent de régions situées entre $36^{\circ} 00$ mn et $36^{\circ} 45$ mn latitude Nord, à l'exception d'une population qui est originaire de Taghalimet située plus au Sud entre $34^{\circ} 45$ mn et $35^{\circ} 00$ mn latitude Nord.

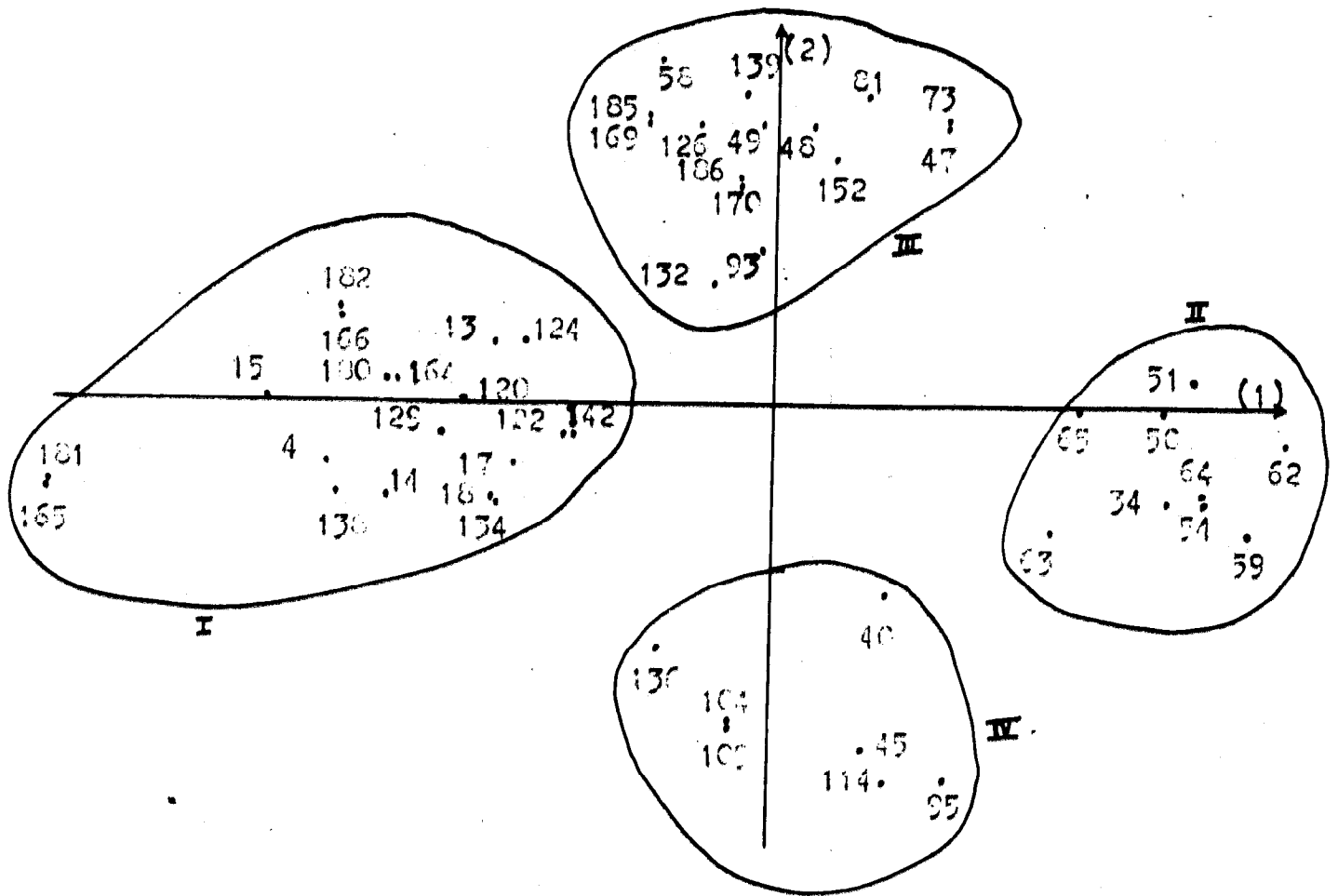


Fig. 4: Analyse en composantes principales: plan 1-2.

C O N C L U S I O N

La très grande variabilité existant au niveau des populations de *M. polymorpha*, nous renseigne sur les possibilités énormes d'utilisation et de valorisation de ce matériel.

Par son polymorphisme cette espèce existe, en Algérie, dans les milieux les plus divers d'altitudes, de pluviométrie et de sols.

Malgré ce polymorphisme, non pris en compte dans notre étude, des relations ont été mises en évidence entre les caractères étudiés et les conditions du milieu d'origine. Ces résultats permettent d'orienter la collecte du matériel en fonction des exigences agronomiques.

Par ailleurs, certaines populations se sont révélées très performantes sur le plan du développement et peuvent être directement utilisées sans aucune amélioration.

Néanmoins, certains éléments restent à préciser tels les aspects se rapportant à la production de graines, la dureté et le comportement dans différents milieux.

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

ABDELGUERFI I., 1876. Contribution à l'étude de la répartition espèces locales de luzernes annuelles en fonction des facteurs du milieu (200 stations). Liaison entre les caractères des 600 populations étudiées à Beni Slimane et leur milieu d'origine. Thèse Ing. INA, El-Harrach Alger. 1 - 74.

ABDELGUERFI A., 1978. Contribution à l'étude écologique des luzernes annuelles en Algérie. Thèse Magister, INA El-Harrach Alger. 1 - 116.

- ABDELGUERFI A., 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago* L. en Algérie: Variabilité au niveau des graines et des gousses chez sept populations de *M. scutellata*; relation avec les conditions du milieu d'origine. In Proceeding du 16ème C.I.H., 4-11/10/1989, Nice France. 219 - 220.
- ABDELGUERFI A., 1989. The use of annual medics in pasture systems in Algeria. In workshop "Introduction of ley farmer system in the Basin Mediterranean". 26-30/05/1989., Perugia Italy. Sous presse.
- ABDELGUERFI A. et ABDELGUERFI-BERREKIA R., 1987. Etude des gousses et des graines des populations spontanées de *Medicago orbicularis* (L.) Bartal (Papilionacée) en Algérie. Réunion du Sous Réseau Méditerranéen des Pâturages et Productions Fourragères de La FAO sur: "Ressources Fourragères et Pastorales intégrées dans les Systèmes de Productions en Milieux Méditerranéens. Montpellier France. Bulletin 5 : 13 - 17/10/1987, 37 - 42.
- ABDELGUERFI A., CHAPOT J.Y. et CONESA A.P., 1988 a. Contribution à l'étude de la répartition des espèces spontanées de luzernes annuelles en Algérie, en relation avec 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.
- ADEM L., 1974. Etude de comportement des *Medicago* annuelles (écotypes locaux et populations étrangères) dans les régions de Sétif, Médéa, Tiaret et Alger. Thèse Ing., INA El-Harrach Alger. 1 - 99.
- ALLARD R.W. , 1970. Population structure and ampling methods. In Genetics Resource in plants - their exploitation and conservation. Ed. O.H. Frankel and E. Bennett. IBP. Handbook 11, 97 - 107.
- BAKER H.G., 1972. Seed weigth in relation to environmental conditions in California. Ecology 53, 6, 997 - 1010.
- GAUSSEN M. et BAGNOULS F., 1947. Carte des précipitations (6 feuilles). Moyenne annuelle ramenée à la période 1913 - 1947. Gouvernement Général d'ALgérie.

- NEGRI V. et VERONESI F., 1987. Possible role of natural italian populations of white clover for reclamation purposes in sub-humid and humid mediterranean environments. *Agronomie* 7, 9, 703 - 608.
- PHILIPPEAU G., 1986. Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales ? Document ITCF Paris, 1 - 63.
- RAUNET M., 1975. Carte morpho-pédologique au 1/50.000 de la région de Béni Slimane. IRAT/SODETEC.
- SELTZER P., 1946. Le climat de l'Algérie. Ed. Inst. de Météorologie et de Physique du globe de l'Algérie. 130 - 140.
- STEBBINS G.L., 1975. L'écologie comparée de quelques espèces de légumineuses de la flore méditerranéenne. In *La flore du Bassin Méditerranéen: essai de systématique synthétique*. Coll. Int. CNRS, Paris 235, 361 - 368.