

Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach, 1989,
Vol. 13, N°2, 506 - 531.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ESPECES SPONTANEEES

DU GENRE Hedysarum L. EN ALGERIE.

IV. ETUDE BIOMETRIQUE DE QUELQUES POPULATIONS

**D'H. coronarium et H. flexuosum EN ESSAI DE
COMPORTEMENT ET DANS LEUR MILIEU D'ORIGINE**

Par BERREKIA R.*, ABDELGUERFI A.*, BOUNAGA N. et
GUITONNEAU G.G.*****

R E S U M E

Deux espèces spontanées du genre Hedysarum: *H. coronarium* et *H. flexuosum*, représentées respectivement par 17 et 53 populations de diverses origines, ont été mises en essai de comportement à l'Institut National Agronomique; elles ont fait l'objet d'une étude biométrique portant sur 12 caractères se rapportant à l'architecture des individus, comme: la longueur de l'axe orthotrope, le nombre et la longueur des axes plagiotropes, ...

Une étude similaire a été conduite sur certaines populations prises dans leur milieu d'origine, soit 9 populations pour *H. coronarium* et 18 populations pour *H. flexuosum*.

(*) : Département de Phytotechnie INA El-Harrach Alger

(**): Laboratoire de Botanique, Institut de Biologie,
USTHB Alger

(***): Laboratoire d'Ecologie Végétale, Université
d'Orleans France

Les données sont analysées par le biais des corrélations, de l'analyse de variance et de l'analyse factorielle discriminante (pour ce qui est des populations prises dans leur milieu d'origine).

La comparaison des résultats obtenus en culture expérimentale et dans le milieu d'origine, montre que l'expression de certains caractères ne saurait être fortement modifiée par l'environnement. Par ailleurs, la longueur de l'axe orthotrope demeure l'élément qui permet au mieux de distinguer les populations d'une même espèce, dans les deux situations. En outre, les caractères sont relativement moins variables en conditions expérimentales que dans le milieu d'origine; ceci peut, en partie, s'expliquer par l'homogénéité des conditions d'essai.

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

Comme pour toutes les approches faisant appel à l'exploitation de la diversité génétique naturelle, la valorisation des espèces spontanées du genre *Hedysarum* passe inéluctablement par l'évaluation des aptitudes des populations composant le matériel végétal de base.

Des travaux antérieurs (ABDELGUERFI-BERREKIA, 1985) ont montré que plusieurs espèces du genre considéré, présentent un intérêt certain.

Dans le présent article, nous exposerons les résultats obtenus à travers une étude biométrique sur *H. coronarium* et *H. flexuosum* pour des populations testées en conditions expérimentales et considérées dans leur milieu d'origine.

MATERIEL ET METHODES

a)- CULTURE EXPERIMENTALE

L'essai est réalisé à l'Institut National Agronomique (étage bioclimatique sub-humide doux); Les caractéristiques du milieu et les conditions expérimentales sont décrites en détail dans l'étude entreprise par ABDELGUERFI-BERREKIA(1985).

Le matériel végétal étudié comporte 17 populations pour *H. coronarium* (17 pieds en moyenne par population) et 53 populations pour *H. flexuosum* (16 pieds en moyenne par population). L'analyse porte sur 24 caractères d'intérêt agronomique (Tabl. 1).

b)- DANS LE MILIEU D'ORIGINE

L'étude biométrique porte, dans ce cas, sur quelques caractères parmi ceux pris en compte précédemment (Tab. 1), et concerne 9 populations pour *H. coronarium* (en moyenne 20 plants par population) et 18 populations pour *H. flexuosum* (en moyenne 20 plants par population).

c) ANALYSE DES RESULTATS

Les mesures effectuées sont traitées par l'analyse de variance et par les matrices de corrélations.

Dans le cas précis de l'étude des populations dans leur milieu d'origine, nous avons traité les données à l'aide de l'analyse factorielle discriminante.

Pour les deux situations (en essai et in situ), nous procédons à une évaluation globale de la variabilité..

Tableau 1: Caractères étudiés en essai et "in situ"

N°	CARACTERES PRIS EN COMPTE	CARACTERES ETUDIES EN CONDITIONS EXPERIMENTALES
509 CARACTERES ETUDIES "in situ"	1 Poids frais des feuilles (U V F) 2 Poids frais des tiges (M V t) 3 Rapport MVF / M V t 4 Poids frais total (M V T) 5 Rapport MVF / MVT 6 Poids sec des feuilles (M S F) 7 Poids sec des tiges (M S t) 8 Rapport MSF / MSt 9 Poids sec total (MST) 10 Rapport MSF/MST 11 Pourcentage de matière sèche (MS) 12 Nombre d'inflorescences 13 Longueur de l'axe orthotrope 14 Nombre de ramification sur l'axe orthotrope 15 Nombre d'axes plagiotropes 16 Longueur du plus grand axe plagiotrope 17 Somme des longueurs des axes plagiotropes 18 Longueur moyenne des axes plagiotropes 19 Nombre de ramifications sur les axes plagiotropes 20 Nombre total de ramifications 21 Nombre de ramifications secondaires 22 Somme des folioles des 4 dernières feuilles étalées de l'axe orthotrope 23 Nombre moyen de folioles des 4 dernières feuilles étalées de l'axe orthotrope 24 Nombre de ramifications de tous les axes plagiotropes	

R E S U L T A T S

1. *H. coronarium*

* En_essai_de_comportement.

Les populations observées diffèrent, dans leur comportement pour tous les caractères pris en compte, et ce malgré la grande variabilité qui prédomine au sein de l'espèce (Tabl. 2 et 3).

Le classement, selon MILLIER, ROUX et TOMASSONE (1975), du critère F observé indique que la distinction entre populations a lieu essentiellement grâce à : la longueur de l'axe orthotrope, au pourcentage de matière sèche, aux rapports MSF/MST et MSF/mSt , et au nombre de ramifications portées par l'axe orthotrope.

La somme et le nombre moyen de folioles des quatre dernières feuilles étalées de l'axe orthotrope ne constituent pas des paramètres particulièrement discriminants. Nos constatations rejoignent, dans ce cas, les affirmations de FIGIER et al. (1978), sur des populations tunisiennes d'*H. coronarium*.

L'évaluation de la variabilité, dans les populations, révèle que celles présentant un port prostré (port plagiotrope) expriment une variabilité très élevée (90 à 100 p. cent), pour les caractères longueur de l'axe orthotrope et nombre de ramifications sur ce dernier. Or, le port des populations est lui même en relation avec l'altitude du milieu d'origine du matériel végétal (ABDELGUERFI-BERREKIA, 1985).

L'étude des corrélations (Tab. 4) souligne le fait que les populations les plus vigoureuses (poids frais

Tableau 2: H. coronarium : Analyse de variance sur 24 caractères

N°	ddl T	ddl E	SCT	SCE	CMT	CME	F obs.	Sign.
1	16	272	503210.0	3304300.0	31450.0	12148.0	2.59	**
2	16	272	2046300.0	14706000.0	127900.0	54068.0	2.37	**
3	16	272	17174.0	66338.0	1037.4	243.8	4.40	**
4	16	272	4461700.0	31558000.0	278850.0	116020.0	2.40	**
5	16	272	3474.9	8385.7	217.1	30.8	7.04	**
6	16	272	27390.0	169600.0	1711.9	623.5	2.75	**
7	16	272	143480.0	581530.0	8967.7	2138.0	4.19	**
8	16	272	126610.0	63225.0	7913.1	232.4	34.04	**
9	16	272	274410.0	1349400.0	17150.0	4960.4	3.46	**
10	16	272	12780.0	6118.9	798.7	22.4	35.51	**
11	16	272	555810.0	227710.0	34738.0	873.1	41.49	**
12	16	272	2273600.0	12174000.0	142100.0	44758.0	3.17	**
13	16	272	169000.0	59344.0	10563.0	218.1	48.41	**
14	16	272	2257.9	1258.4	141.1	4.6	30.62	**
15	16	272	595.4	2475.4	37.2	9.1	4.09	**
16	16	272	50592.0	164310.0	3162.0	604.1	2.53	**
17	16	272	7427400.0	32742000.0	464210.0	120380.0	3.86	**
18	16	272	29541.0	107570.0	1846.0	395.4	4.67	**
19	16	272	333.0	563.1	20.6	2.0	9.96	**
20	16	272	68458.0	160910.0	4278.8	591.5	7.23	**
21	16	272	58793.0	128740.0	3474.6	473.3	7.76	**
22	16	272	1096.0	5505.0	68.4	20.2	3.38	**
23	16	272	73.0	363.6	4.5	1.3	3.42	**
24	16	272	45521.0	124790.0	2845.0	458.7	6.20	**

ddl: degrés de liberté

SC : somme des carrés des écarts

CM : carrés moyens

T : traitements

E : résiduelle

F théorique: 1.71 (5 p.cent)

2.11 (1 p.cent)

Signification: ** hautement significatif

Tableau 3: *H. coronarium* : variabilité intrapopulations (exprimée en p.cent)

Carac- tères popula- tions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
51	88	93	35	91	20	83	85	14	84	9	15	91	99	91	41	22	56	24	34	50	54	9	10	61
52	48	57	15	54	11	47	58	26	53	15	13	45	47	66	27	18	36	15	18	26	27	9	10	33
53	80	93	38	88	18	70	79	28	77	16	25	94	37	39	33	29	49	36	44	41	47	14	14	52
54	99	98	24	99	15	98	97	25	99	14	7	99	99	98	41	30	57	24	54	70	93	13	13	93
56	87	96	17	93	11	82	92	17	88	10	10	93	42	54	29	27	45	22	38	41	48	9	9	45
57	98	98	11	99	7	99	99	9	99	6	4	98	20	53	45	16	55	14	32	61	66	10	10	72
75	52	57	22	55	14	49	53	22	51	10	10	60	16	30	22	15	29	17	27	39	36	10	10	42
162	72	78	23	75	15	68	73	18	69	15	17	72	18	43	32	33	47	29	39	45	49	13	12	53
163	99	99	21	97	13	99	84	16	88	11	8	87	34	35	44	21	62	30	30	46	48	14	15	58
164	90	76	18	80	12	81	71	10	75	8	9	86	20	21	37	12	42	11	28	48	50	9	9	56
165	59	62	23	59	17	55	65	21	61	11	21	53	69	47	34	29	44	29	28	40	40	16	16	45
166	85	78	22	79	18	80	68	13	72	9	15	99	99	98	32	16	37	19	26	51	54	11	11	54
170	75	87	82	83	36	76	83	24	81	13	5	99	46	99	42	24	53	23	30	54	59	14	13	62
173	82	84	25	83	16	80	82	20	81	11	12	74	99	99	28	21	43	22	40	55	63	17	17	61
174	88	97	28	94	17	99	93	23	95	13	7	93	98	99	43	30	72	38	48	68	80	13	14	79
175	75	72	23	72	18	70	65	28	66	14	23	67	99	99	27	21	39	24	42	43	51	12	13	51
177	74	59	23	64	17	64	69	23	67	15	22	76	97	99	38	30	39	24	37	58	59	11	10	60

Tableau 4: H. coronarium : corrélation interpopulations (valeurs multipliées par 1000)																								
1	1																							
2	923	2																						
3	70	251	3																					
4	963	991	156	4																				
5	113	227	984	128	5																			
6	876	942	285	938	262	6																		
7	520	769	656	703	669	820	7																	
8	241	40	660	46	690	71	592	8																
9	655	857	469	808	570	910	984	452	9															
10	251	73	788	27	823	101	638	974	496	10														
11	393	87	784	185	827	38	541	852	403	912	11													
12	733	866	463	842	441	910	860	256	909	285	219	12												
13	146	285	578	206	688	223	574	591	488	650	566	335	13											
14	85	250	466	199	483	231	482	490	421	521	489	367	915	14										
15	492	596	356	576	361	774	675	89	730	147	263	794	64	137	15									
16	440	621	724	580	711	625	774	490	761	558	442	689	529	449	476	16								
17	452	663	672	610	673	786	892	439	894	509	514	844	433	393	854	799	17							
18	190	436	802	368	799	418	739	674	670	739	591	512	712	563	240	900	700	18						
19	365	473	487	462	477	490	524	283	533	323	256	585	411	588	368	625	492	521	19					
20	456	598	525	572	520	721	756	315	756	358	394	827	392	550	791	653	808	484	827	20				
21	442	581	518	557	514	697	719	326	738	365	391	806	412	579	750	650	779	490	857	998	21			
22	175	24	312	69	350	164	271	196	243	249	420	169	3	10	454	176	387	116	249	453	441	22		
23	233	58	414	410	437	146	284	235	247	304	498	183	0	3	462	162	405	134	285	477	465	972	23	
24	489	607	479	593	470	735	704	257	738	294	321	822	277	445	793	631	778	434	839	989	987	469	495	24

ddl : 15
r théorique: 0.482 (5 p.cent)
0.605(1. p.cent)

et sec totaux) se caractérisent par des axes pagiotropes longs, un axe orthotrope développé et bien ramifié. En général, ces populations sont très ramifiées et comportent de nombreuses inflorescences. Par ailleurs, le pourcentage de matière sèche est d'autant plus élevé que la proportion de tiges est importante.

* Dans le milieu d'origine:

Les populations diffèrent, les unes des autres, dans leur milieu d'origine, pour les caractères pris en compte (Tab. 5 et 6). Ceux qui permettent au mieux de les distinguer sont: la longueur de l'axe orthotrope et la longueur moyenne des axes plagiotropes. Les individus apparaissent variables, dans les populations. Le caractère le plus stable est le nombre de folioles des quatre dernières feuilles étalées de l'axe orthotrope (Tab. 5 et 6).

L'analyse factorielle discriminante permet, en considérant les trois premiers plans factoriels, de conclure que les caractères distinctifs sont: la longueur de l'axe orthotrope, le nombre de ramifications portées par ce dernier, le nombre d'axes plagiotropes par plant, la longueur du plus grand axe plagiotrope, la somme des ramifications portées par tous les axes plagiotropes.

Des groupes de populations se constituent (Fig.1); ils apparaissent clairement établis en fonction du développement de l'axe orthotrope.

Les populations 177, 175, 54 et 174 présentent un axe principal réduit et s'opposent ainsi à la population 52 (axe orthotrope le plus long = 61 cm). Les populations 170, 173, 166 et 163 occupent des positions intermédiaires.

Tableau 5: *H. coronarium* (origine): analyse de variance sur 12 caractères

N°	ddl T	ddl	SCT	SCE	CMT	CME	F obs.	Signi.
13	8	221	85390.0	34558.0	10674.0	156.3	68.26	**
14	8	221	155.5	437.4	19.4	1.9	9.82	**
15	8	221	463.6	881.9	57.9	3.9	14.52	**
16	8	221	56147.0	97594.0	7018.4	441.6	15.89	**
17	8	221	1125000.0	2816800.0	140620.0	12746.0	11.03	**
18	8	221	48572.0	57649.0	6071.5	260.8	23.28	**
19	8	221	51.9	173.5	6.4	0.7	8.27	**
20	8	221	7433.4	15795.0	929.1	71.4	13.00	**
21	8	221	4383.0	0002.5	547.8	44.8	12.23	**
22	8	221	1196.7	3114.4	149.5	14.0	10.61	**
23	8	221	67.5	188.4	8.4	0.8	9.90	**
24	8	221	3625.1	8778.3	453.1	39.7	11.41	**

515

ddl : degrés de liberté
 SC : somme des carrés des écarts
 CM : carrés moyens
 T : traitements
 E : résiduelle

T : traitements
 E : résiduelle

Signification: ** hautement significatif

Tableau 6: *H. coronarium* (origine): variabilité intrapopulations
(exprimée en p.cent)

populations	Carac- tères	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	52		34	99	64	45	69	45	65	64	82	12	12
54		99	98	38	36	55	35	37	46	58	13	13	64
163		63	72	35	32	51	30	49	38	46	15	13	56
166		99	98	42	24	53	23	30	54	59	14	10	99
170		98	99	56	55	91	59	99	75	99	15	14	99
173		99	99	43	43	99	57	99	62	99	15	12	99
174		98	99	56	42	80	48	65	67	97	17	16	99
175		98	98	59	46	99	44	92	99	99	10	10	99
177		98	98	49	43	67	34	63	61	81	13	14	81

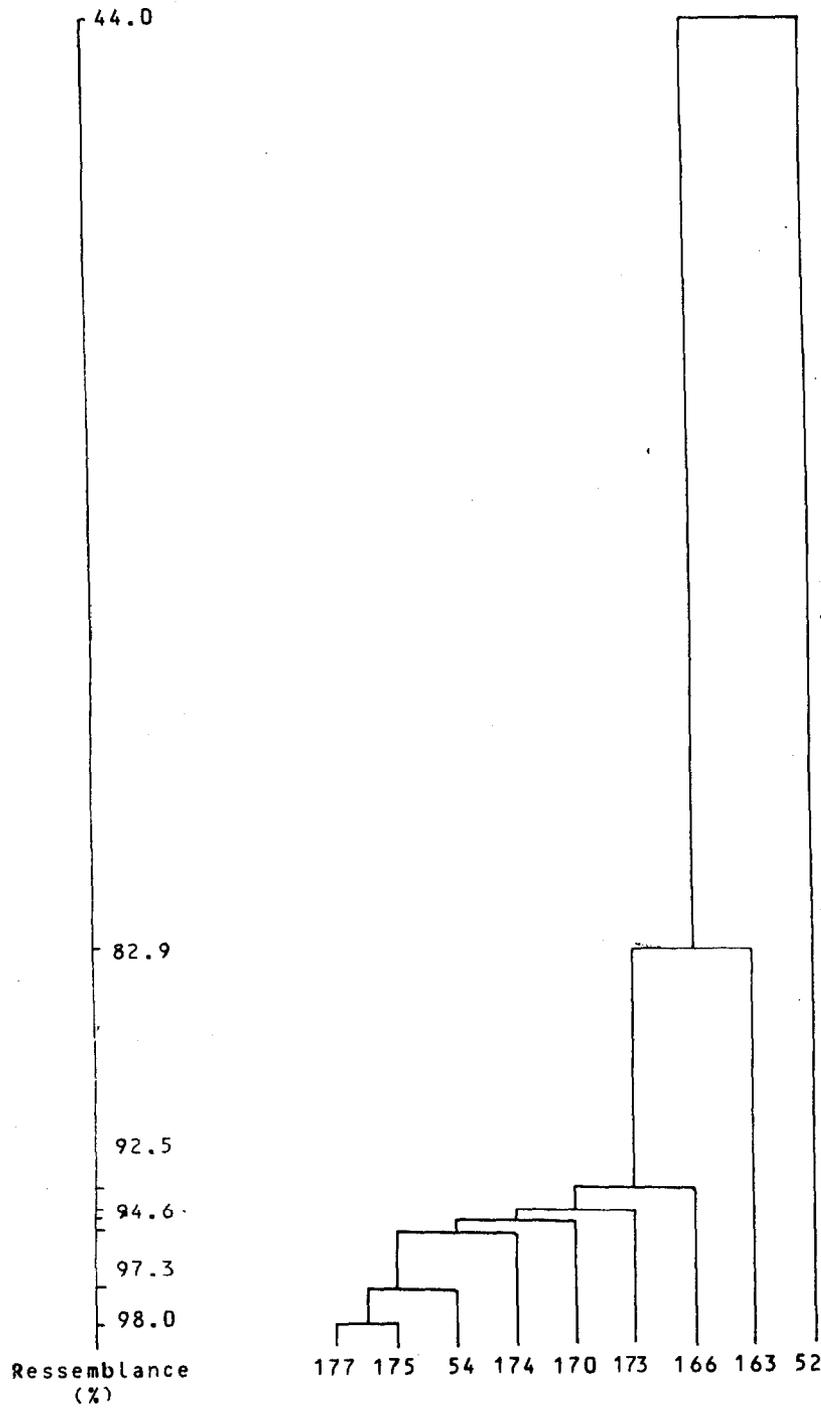


Figure 1: *H. coronatum* (origine): dendrogramme

Il faut remarquer que les populations à axe orthotrope court proviennent en général, des altitudes plus élevées (plus de 600 m environ).

Les populations 163, 166 et 54, situées à basse altitude (moins de 100 m) présentent les valeurs les plus élevées pour le nombre de ramifications secondaires et le nombre total de ramifications portées par tous les axes plagiotropes. Les valeurs moyennes et faibles se rapportent en général aux populations situées à des altitudes plus élevées (près de 400 m et jusqu'à 700 m).

Nous soulignerons le fait que les populations situées sur des jachères ou en bordure de champs cultivés (artificialisation du milieu naturel) expriment les valeurs les plus fortes pour le caractère "longueur du plus grand axe pagiotrope (48 - 70 cm), elles sont également situées sous des pluviométries élevées (750 - 1350 mm) et les moins éloignées de la mer.

A l'opposé, les populations exprimant des valeurs moyennes (30 - 36 cm), proviennent de terrains incultes et des pluviométries les moins importantes (750 - 450mm); elles sont plus continentales que les précédentes. Seul le cas de la population 170 (plus faible valeur, population continentale) ne s'adapte pas à ce schéma.

2. *H. flexuosum*

* En essai de comportement

Les différences entre populations se manifestent d'une manière évidente, pour tous les caractères considérés, ce que montrent les résultats de l'analyse de variance (Tab. 7).

Tableau 7: H. flexuosum: Analyse de variance sur 24 caractères

N°	ddl T	ddl E	SCT	SCE	CMT	CME	F.obs.	Sign.
1	52	813	668300.0	5924900.0	12852.0	7287.7	1.76	**
2	52	813	4914000.0	41523000.0	94500.0	51074.0	1.85	**
3	52	813	93545.0	214070.0	1798.9	263.3	6.83	**
4	52	813	8768500.0	77929000.0	168620.0	95853.0	1.76	**
5	52	813	15039.0	32380.0	289.2	39.8	7.26	**
6	52	813	70898.0	882230.0	1363.4	1085.2	1.26	--
7	52	813	225840.0	1970400.0	4343.2	2423.6	1.79	**
8	52	813	278730.0	807480.0	5360.2	993.2	5.40	**
9	52	813	393050.0	3645600.0	7558.6	4484.1	1.69	**
10	52	813	94817.0	713840.0	1823.4	878.0	2.08	**
11	52	813	319520.0	866350.0	7144.6	1065.6	5.77	**
12	52	813	7015700.0	36760000.0	134920.0	45215.0	2.98	**
13	52	813	129460.0	49714.0	2489.5	61.1	40.71	**
14	52	813	2240.7	8239.3	43.1	10.1	4.25	**
15	52	813	1814.2	6807.7	34.8	8.3	4.17	**
16	52	813	313820.0	1281500.0	6035.0	1576.3	3.83	**
17	52	813	22554000.0	95449000.0	433330.0	117400.0	3.69	**
18	52	813	209150.0	825770.0	4022.1	1015.7	3.96	**
19	52	813	457.7	3616.7	8.8	4.4	1.98	**
20	52	813	103310.0	545420.0	1986.0	670.8	2.96	**
21	52	813	83238.0	455910.0	1600.7	560.7	2.85	**
22	52	813	2396.3	4217.0	46.0	5.2	8.88	**
23	52	813	177.6	301.7	3.4	0.37	9.20	**
24	52	813	64139.0	4001000.0	1233.4	492.1	2.51	**

ddl : degrés de liberté
 SC : somme des carrés des écarts
 CM : carrés moyens
 T : traitements
 E : résiduelle

F théorique: 1.35 (5 p. cent)
 1.52 (1 p. cent)

Signification: - non significatif
 ** hautement significatif

Grâce au classement du critère F observé, il apparaît que le caractère "longueur de l'axe orthotrope", est de loin celui qui permet de discriminer les populations.

La variabilité relevée est importante, pour la plupart des caractères, ceux ayant trait aux folioles des quatre dernières feuilles étalées de l'axe orthotrope demeurant toutefois particulièrement stables (Tab. 8).

L'analyse des corrélations indique que les populations les plus développées (poids frais et sec totaux) présentent un grand nombre de ramifications et d'inflorescences (tab. 9). Celles-ci sont d'autant plus nombreuses que le nombre d'axes plagiotropes est élevé.

Les populations à axe orthotrope ramifié se caractérisent par des axes plagiotropes portant de nombreuses ramifications, lesquelles sont encore plus nombreuses lorsque les rameaux plagiotropes sont plus longs.

Il semble pourtant que le nombre de folioles des quatre dernières feuilles est plus faible, chez les populations à axes plagiotropes longs.

* Dans le milieu d'origine:

L'analyse de variance fait ressortir des différences très hautement significatives entre populations (Tab. 10). Le développement de l'axe orthotrope permet, de nouveau, de distinguer les populations.

La variabilité des caractères est appréciable (supérieure à 20 p.cent), à l'exception de ceux qui se rapportent aux quatre dernières feuilles de l'axe orthotrope (Tab.11).

Tableau 8 : H flexuosum: variabilité intrapopulations (exprimée en p.cent)

Populations	Carac- tères																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4		99	99	27	99	18	99	99	35	99	23	14	99	34	78	42	57	81	46	57	67	77	0	0	77
12		75	85	58	79	26	71	99	30	76	15	6	81	86	48	35	30	44	36	62	39	45	5	0	50
62		99	99	24	99	17	99	99	23	99	14	5	99	14	86	41	37	68	32	68	79	98	9	8	99
105		99	99	24	99	15	99	99	17	99	10	12	99	15	40	50	32	68	27	42	57	65	19	20	79
106		99	99	23	99	16	99	99	29	99	16	8	99	36	76	49	42	82	42	45	68	76	11	11	85
107		99	99	14	99	10	99	99	23	99	14	12	99	21	63	47	50	86	43	65	81	90	0	0	95
108		86	80	15	81	10	74	73	22	81	13	6	87	13	92	38	28	52	27	42	56	67	8	5	67
109		99	99	24	99	15	99	99	26	99	15	7	99	28	56	31	41	78	51	77	76	89	0	0	98
110		99	99	15	99	11	99	99	24	99	15	5	99	14	57	48	45	85	39	70	88	99	0	0	99
111		55	76	23	70	16	58	77	16	70	10	8	61	27	25	36	25	52	27	52	52	57	14	16	66
112		99	99	21	99	14	99	99	21	99	15	7	99	11	57	64	40	92	42	72	99	99	0	0	99
113		98	97	24	97	17	99	98	22	98	15	10	69	21	41	46	34	60	28	53	67	73	0	0	83
114		99	99	27	99	17	99	99	27	99	16	10	93	16	65	47	37	78	36	49	75	81	7	7	87
116		64	68	18	67	14	59	72	20	71	19	11	60	25	21	18	19	35	22	33	37	42	7	7	47
117		99	98	24	99	18	96	96	21	96	14	7	63	20	51	40	23	49	23	51	64	63	10	9	69
118		81	66	25	68	20	72	66	19	66	14	5	84	27	27	26	17	42	25	31	40	44	0	0	49
155		69	71	18	70	15	56	68	15	64	10	52	53	36	52	26	26	41	24	26	39	44	8	11	55
156		99	99	22	99	16	98	99	17	99	11	9	80	25	33	27	28	52	34	45	44	50	0	0	55
201		99	99	48	99	29	95	99	99	99	30	9	92	45	69	46	47	83	43	77	73	84	15	15	94
202a		99	99	55	99	28	99	99	56	99	22	20	99	32	54	64	99	97	77	94	82	90	15	17	99
202b		92	99	21	99	11	88	99	42	98	17	9	99	15	65	39	47	76	48	72	66	78	15	16	85
203a		89	90	32	89	25	87	91	28	88	22	19	73	25	51	43	28	51	21	49	62	69	11	8	76
203b		97	99	37	83	20	94	99	35	99	16	11	88	33	52	46	51	70	47	68	73	81	13	13	89
204a		99	99	25	99	17	99	99	31	99	19	15	97	22	52	38	34	61	36	45	54	59	9	12	67
204b		99	99	27	99	30	99	99	35	99	19	9	99	37	65	40	38	63	99	56	72	80	9	11	87
205a		99	99	35	99	23	98	99	27	99	15	4	79	17	35	38	36	58	32	44	55	60	0	0	71
205b		99	99	25	99	18	91	99	23	95	12	20	99	42	54	30	41	70	50	72	73	82	10	10	92

Tableau 8 : (Suite)

Populations	Carac-tères																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
206	87	98	22	95	15	77	94	31	87	17	12	85	21	37	41	32	63	30	50	57	64	9	10	77
207	98	94	53	88	31	79	89	45	86	19	10	77	24	40	42	46	64	49	52	55	60	13	13	68
208	85	91	20	81	19	74	90	43	83	22	11	99	39	51	51	43	68	46	52	57	62	15	16	74
209	75	84	33	81	24	76	80	26	79	16	8	66	20	57	42	28	52	29	40	51	57	12	14	61
210	99	99	37	99	38	99	99	58	99	19	26	99	28	64	84	52	99	56	68	84	92	8	10	99
211a	99	99	30	99	20	99	99	29	99	17	25	99	30	84	53	50	79	50	62	76	87	9	10	92
211b	99	99	21	99	14	99	99	23	99	12	10	99	35	76	45	49	82	50	89	91	99	6	6	99
212	75	80	18	78	12	73	84	23	79	11	7	70	18	53	43	34	62	27	64	65	74	10	10	87
213	93	84	15	86	12	78	83	17	81	10	8	79	14	39	40	34	65	32	49	57	61	2	0	68
214	99	99	24	99	32	99	99	26	99	26	30	99	20	45	50	35	69	31	46	62	67	7	7	77
215	53	62	17	59	11	57	65	17	62	11	5	60	15	37	49	36	59	33	47	51	53	11	10	63
216	99	99	25	99	15	99	99	32	99	16	10	99	19	51	73	58	99	55	99	99	99	10	10	99
217	83	88	27	86	16	77	92	23	86	13	7	79	16	30	63	45	77	42	65	66	69	10	10	90
218	67	66	12	65	9	62	66	12	65	6	6	65	7	54	56	42	63	40	57	57	62	0	0	75
219	99	99	30	99	21	99	99	38	99	30	9	99	13	51	70	57	90	49	78	92	85	14	14	99
220	99	99	45	99	23	99	99	37	99	18	33	99	22	60	53	38	92	38	69	83	99	13	13	99
221	96	99	34	99	18	82	99	39	96	18	10	65	21	41	39	39	63	45	63	14	14	14	14	92
222	99	99	30	99	23	99	99	39	99	21	13	99	19	46	55	57	80	54	65	71	77	13	17	88
223	77	85	33	82	23	73	88	33	81	20	8	66	23	34	48	50	71	50	67	59	64	14	14	80
224	99	99	33	99	22	99	99	44	99	23	18	99	17	43	78	62	92	57	84	83	88	0	0	99
225	86	77	22	80	16	84	81	17	82	11	5	61	18	74	42	29	51	25	46	55	59	0	0	65
226	99	99	17	99	13	90	99	10	99	6	5	97	16	46	40	16	44	11	43	7	22	0	0	88
227	97	97	79	96	32	99	99	69	99	99	10	88	51	73	60	52	71	50	74	78	87	11	13	94
228a	89	86	43	86	21	74	83	17	79	11	30	99	15	35	34	24	47	27	59	47	52	7	10	65
228b	76	84	29	81	17	68	84	34	78	18	6	75	25	42	47	40	63	37	45	53	57	13	14	67
229	99	99	26	99	19	99	99	30	99	19	11	99	17	36	67	34	81	33	63	83	90	22	22	99

Tableau 10 : H. flexuosum (orogine) analyse de variance sur 12 caractères

N°	ddl T	ddl E	SCT	SCE	CMT	CME	F obs.	Sign.
13	17	390	144080.0	39783.0	8475.5	102.0	83.09	**
14	17	390	1166.0	1764.5	68.5	4.5	15.16	**
15	17	390	559.0	1457.0	32.8	3.9	8.29	**
16	17	390	138820.0	291830.0	8165.6	748.2	10.91	**
17	17	390	1839900.0	5756700.0	108230.0	14761.0	7.33	**
18	17	390	95676.0	200580.0	5628.0	514.3	10.94	**
19	17	390	280.8	794.4	16.5	2.0	8.11	**
20	17	390	13370.0	39061.0	786.4	100.1	7.85	**
21	17	390	9389.5	28854.0	552.3	73.9	7.47	**
22	17	390	1874.9	2632.8	110.2	6.7	16.34	**
23	17	390	121.5	195.9	7.1	0.5	14.23	**
24	17	390	5801.3	22698.0	341.2	58.2	5.86	**

524

ddl : degrés de liberté
 SC : somme des carrés des écarts
 CM : carrés moyens
 T : traitements
 E : résiduelle

F théorique: 1.66 (5 p.cent)
 2.07 (1 p.cent)

Signification: ** hautement
 significatif

L'analyse factorielle discriminante indique, à travers les plans 1/2, 1/3 et 2/3, que les caractères les plus discriminants sont la longueur de l'axe orthotrope, le nombre total de ramifications, la somme des folioles des quatre dernières feuilles, la longueur du plus grand axe plagiotrope, la somme des longueurs de tous les axes plagiotropes.

Les populations se regroupent en fonction de l'origine géographique (toutes les populations provenant de l'étage bioclimatique sub-humide) (Fig. 2).

Ainsi, les populations de la région de Khemis-Miliana (4, 12, 201) expriment les valeurs les plus faibles pour les caractères discriminants. Les populations de la région des Issers-Bordj Menaiel - Tizi-Ouzou, présentent un axe orthotrope bien développé.

Enfin, toutes les populations de Kabylie se caractérisent par un nombre moyen de folioles, au niveau des quatre dernières feuilles, de cinq environ.

D I S C U S S I O N

Le but de l'étude étant de comparer, entre autre, les résultats obtenus en essai et in-situ, nous présenterons séparément les deux espèces considérées.

1. *H. coronarium*

Certaines corrélations se manifestent dans les deux études, quel que soit l'effectif des populations (ABDELGUERFI-BERREKIA, 1985). Citons à cet effet les corrélations entre la longueur de l'axe orthotrope et le nombre de ramifications qu'il porte, ainsi que la longueur de l'axe orthotrope et la longueur des axes plagiotropes.

Tableau 11: *H. flexuosum* (origine) : variabilité intrapopulations
(exprimée en p. cent)

Caractères Populations	13	14	15	16	17	18**	19	20	21	22	23	24
4	28	38	54	54	89	57	99	64	74	11	11	99
12	38	99	99	99	99	99	99	46	51	14	13	99
105	19	71	74	63	83	62	99	55	80	17	15	99
113	37	37	99	96	99	89	99	99	99	11	13	99
201	65	77	99	99	99	99	99	85	96	22	24	99
202	58	67	99	99	99	99	99	51	68	16	15	99
206	25	43	51	48	65	37	81	65	75	13	14	99
207	75	43	42	37	61	38	99	62	79	13	12	99
211	70	41	66	52	81	52	85	68	77	12	14	99
212	17	36	50	30	55	36	99	51	70	8	10	99
213	35	47	99	99	99	99	99	83	79	8	8	99
214	28	34	63	58	80	53	64	47	51	13	14	81
218	38	40	46	39	52	39	73	44	55	14	14	90
219	44	37	64	50	87	51	56	59	65	11	10	97
224	45	34	99	99	99	99	99	54	56	11	11	99
225	34	30	82	59	99	57	82	93	99	13	26	99
228	16	38	99	99	99	99	99	53	54	10	11	99
229	18	32	99	99	99	99	99	69	67	00	00	99

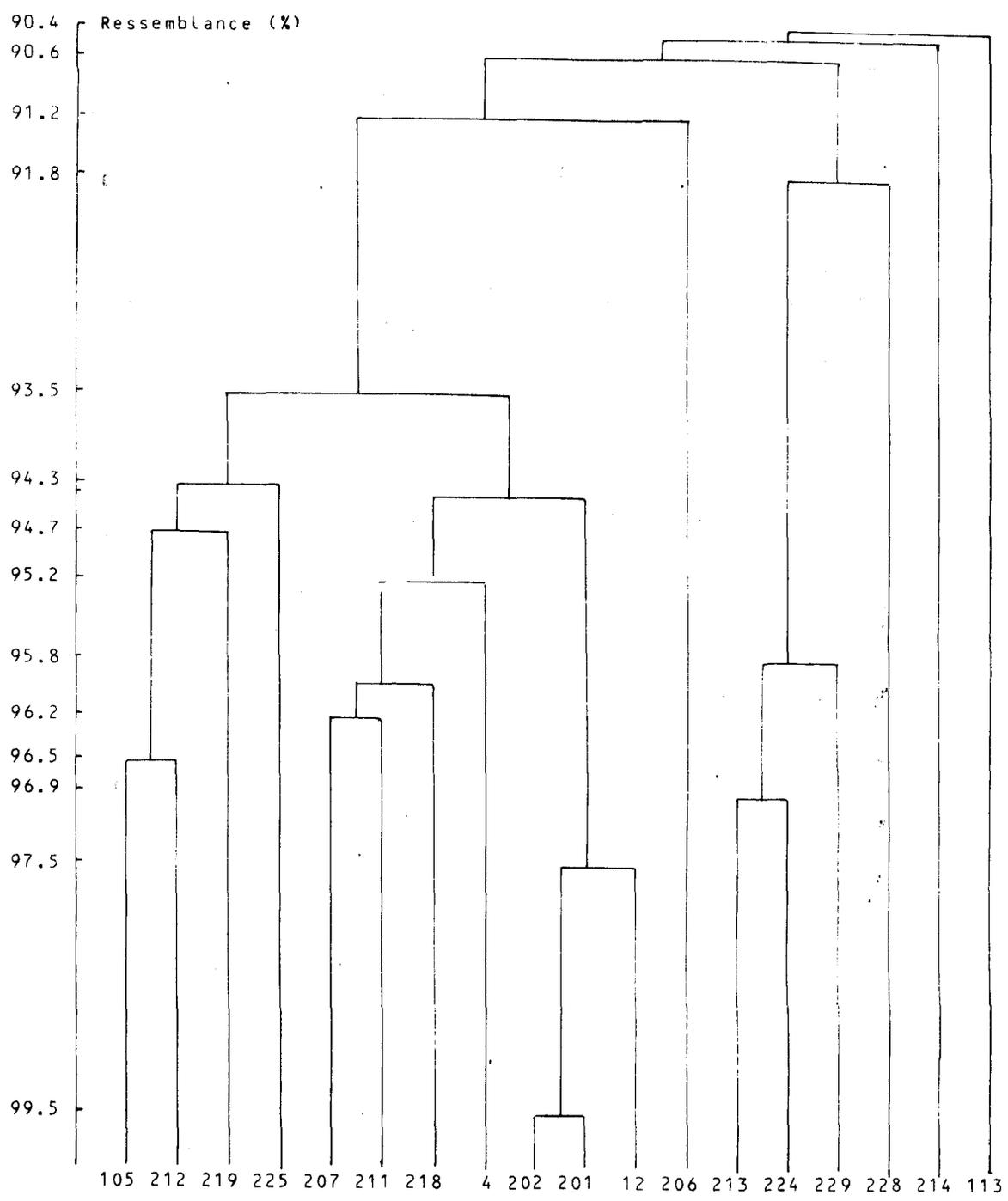


Figure 2: m. f... (origine): dendrogramme

D'autre part, le développement de l'axe orthotrope apparait toujours très discriminant dans les deux situations.

La variabilité analysée sur les populations mises en essai se révèle moins importante que celle enregistrée dans le milieu d'origine (Tab. 12); elle est parfois réduite de moitié. Ceci peut s'expliquer, en partie, par la diversité des conditions environnementales, dans le milieu d'origine.

On note une variabilité équivalente pour les caractères se rapportant aux folioles des quatre dernières feuilles étalées de l'axe principal (Tab. 12). Ces caractères s'expriment donc d'une manière assez constante, quelles que soient les populations et les conditions naturelles dans lesquelles elles se développent.

- H. Flexuosum

Certains caractères apparaissent toujours associés, en essai et dans le milieu d'origine. Il s'agit, entre autres, des caractères: "longueur des axes plagiotropes et nombre de ramifications qu'ils portent" d'une part et "nombre de ramifications de l'axe athotrope et nombre de ramifications des axes plagiotropes" d'autre part.

Les corrélations se manifestent donc de façon permanente ce qui suggère qu'il s'agit là de caractéristiques intrinsèques au matériel végétal.

Par ailleurs, le développement de l'axe orthotrope est toujours le caractère le plus discriminant.

L'analyse des coefficients de variation (Tab. 12) montre que les caractères ont tendance à être relativement plus stables dans les conditions expérimentales. Les valeurs

Tableau 12: Variabilité des caractères (p.cent) en essai (E)
et in situ (I) pour les deux espèces

CARACTERES (N ^o)	Hedysarum coronarium		Hedysarum flexuosum	
	E	I	E	I
13	46,5	89,3	24,8	33,8
14	58,3	90,0	50,0	42,0
15	36,1	48,8	46,0	83,3
16	23,5	47,2	42,0	80,1
17	50,1	77,4	68,3	95,4
18	24,6	49,5	44,4	78,8
19	33,3	69,2	58,3	69,2
20	48,9	67,5	85,5	74,6
21	53,8	89,3	73,4	86,0
22	12,6	13,7	10,8	12,4
23	13,3	12,9	11,1	13,2
24	58,0	96,0	84,7	96,0

NE/ : Le tableau ne comprend que les caractères communs
aux deux études (12 caractères).

se rapportant aux folioles des quatre dernières feuilles sont toujours aussi constantes, quelles que soient les populations ou les conditions de développement.

C O N C L U S I O N

Le fait que certaines corrélations se manifestent toujours, dans les deux situations, pour chaque espèce, nous amène à penser que l'association des caractères considérés n'a rien d'occasionnel. Elle serait par conséquent peu déterminée par l'environnement, ce qui conférerait au matériel végétal un comportement que le sélectionneur pourrait prévoir. Par conséquent, les caractères corrélés d'une manière permanente pourraient servir à un programme de sélection du matériel végétal.

Par ailleurs, le développement de l'axe principal semble d'une importance primordiale chez les espèces étudiées puisqu'il permet de distinguer toujours, d'une manière nette, les populations. De plus, il est indicateur d'un développement végétatif plus ou moins important, selon qu'il est plus ou moins long.

L'effet de l'environnement sur le comportement du matériel végétal se traduit essentiellement à travers:

- les valeurs moyennes des caractères (plus importantes en essai qu' in situ);
- l'importance de la variabilité des caractères (relativement plus réduite en essai qu'in situ).

Ceci révèle en effet que dans les conditions expérimentales, le matériel végétal extériorise mieux ses aptitudes (car le milieu environnant est rendu plus favorable, moins limitant) et que l'écart entre individus s'amenuise un tant soit peu.

Globalement, il ressort de cette première étude que certains caractères semblent sous la dépendance d'un déterminisme génétique stable, et qui s'exprime quel que soit le milieu. Il en découle que certains types morphologiques peuvent aussi être identifiés, dans le cadre d'une sélection, en relation avec les conditions du milieu d'origine.

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

ABDELGUERFI-BERREKIA R., 1985. Contribution à l'étude du genre *Hedysarum* L. en Algérie. Thèse Magister, INA El-Harrach, 1 - 30.

FIGIER J.; H. ESPAGNAC; D. COMBES et G. FRANCILLON, 1978. Mise en évidence de types morphologiques dans les populations naturelles de l'*Hedysarum coronarium* L. en Tunisie, par une analyse multivariante. *Rev. Gen. Bot.*, 85 : 21 - 62.

MILLIER C.; C. ROUX et R. TOMASSONE, 1977. Un exemple d'étude de données multidimensionnelles: la variabilité de *Xiphinema elongatum*. *Labo. Biométrie, CNRZ/INRA (FRANCE)*, 1 - 46.