

ETUDE DU COMPORTEMENT DE QUELQUES POPULATIONS ALGRIENNES DE *Hedysarum Coronarium* DANS LA REGION DE STIF

ABDELGUERFI-LAOUAM. (1-2-3) , BELARBIN. (2) , MEBARKIA A. (2-3-4) , ABDELGUERFA. (2-3)

(1) Institut National de la Recherche Agronomique Algérie (INRAA).

(2) Laboratoire de Ressources Génétiques et Biotechnologies (L-RGB) El Harrach Alger (INA).

(3) ANDRU.

(4) Institut Technique de Grande Culture Sétif (ITGC).

Résumé : Dans le but de choisir des populations de légumineuses fourragères convenant à la région de Sétif (les plus adaptées et productives) particulièrement pour les ensemencement des prairies et des jachères, nous avons initié un travail de comportement sur trois populations spontanées d'origine algérienne d'*Hedysarum coronarium*. Des caractères d'ordre phénologiques, biométriques et agronomique ont été étudiés. Il ressort que la population la plus précoce (Hc3) dont la floraison et la fructification présente une vigueur important et résiste mieux au froid. Par ailleurs, elle produit moins de gousses par plant mais beaucoup de matière sèche et matière verte. La population la plus tardive (Hc1) produit beaucoup de gousses et de graines lourdes mais semble présenter une plus grande sensibilité au froid. En effet, La Hc3 et Hc2 sont respectivement originaires des altitudes suivantes, 580 m et 40 m.

Mots clé : *H.coronarium*, comportement, population spontanée, fourrage, Sétif.

Abstract : With an aim of choosing fodder leguminous plant populations particularly agreeing with the area of Sétif (the most adapted and productive) for the sowing of the meadows and the fallow, we initiated a work of behavior on three spontaneous populations of origin Algerian of *Hedysarum coronarium*. Phenologic, biometric characters of a nature and agronomic were studied. It arises that the earliest population (Hc3) in flowering and fructification has a strength significant and resists the cold better. In addition, it produces less pods by seedling but much of dry matter and green matter. The latest population (Hc1) produced many pods and heavy seeds but seems had a greater sensitivity to the cold. Indeed, Hc3 and Hc2 are respectively originating in following altitudes, 580 m and 40 m.

Key words : *H.coronarium* behavior, spontaneous population, fodder, Sétif.

INTRODUCTION

En Algérie, le déficit chronique en lait et viande est dû essentiellement à une mauvaise alimentation du troupeau. Les fourrages cultivés occupent une faible superficie par rapport à l'ensemble des cultures herbacées et l'essentiel de l'alimentation du cheptel repose sur les jachères et les parcours (ZATOUT ET AL., 1989).

Afin d'augmenter la production animale sans importer d'aliments pour le bétail, il faudrait améliorer les parcours dégradés, accroître la production de fourrages cultivés, introduire des fourrages au niveau des jachères et des sols ne convenant pas aux céréales (ABDELGUERFI 1992).

Dans ce but, le choix des légumineuses fourragères est fondamental car, elles sont considérées comme une source importante de protéines qui rend leur valeur nutritive supérieure à celle des graminées (CAPUTA, 1967 ; BENYOUCEF 1972) ; elles présentent une grande productivité et une grande résistance à la sécheresse (COTTE 1962). Elles jouent un rôle important dans l'amélioration des propriétés physico-chimiques des sols en laissant une quantité importante de matière organique (COTTE 1962 ; Rapport Anonyme, 1980 ; SAAIDIA 1981). Elles renferment aussi une quantité importante d'azote, ceci est particulièrement intéressant dans les systèmes de production fourragère qui cherchent à diminuer l'emploi d'engrais azotés (BOUALEM ET DJABALLAH 1990).

L'espèce *Hedysarum coronarium* appartient au genre *Hedysarum* appelée généralement " Sulla ", ce dernier fait partie de la tribu des Hedysarées de la sous famille des papilionacées et de la famille des fabacées. (QUÉZEL ET SANTA 1962). Comparé aux différents genres des trifoliées, le genre *Hedysarum* ne présente pas de grandes difficultés dans la classification des unités taxinomiques.

Hedysarum coronarium est une espèce fourragère qui a fait ses preuves dans plusieurs régions dans le monde particulièrement celles de la Méditerranée. Cette espèce pousse spontanément en Algérie. En Tunisie, les aptitudes des *Hedysarum* et particulièrement de l'*H. coronarium* ont été mises en évidence. Cette espèce permet une très bonne production pastorale et fourragère et serait une remarquable tête de rotation (RONDIER et al., 1985).

Plusieurs travaux d'autoécologie ont été réalisés sur les espèces du genre *Hedysarum* : *H. coronarium* semble se limiter à l'Est du pays et croît essentiellement dans des régions bien arrosées ; *H. glomeratum* est présent dans les régions d'altitude assez importante et moyennement arrosées (présente une large répartition) ; *H. naudinianum* pousse dans les régions froides (ABDELGUERFI-BERREKIA et al., 1991). D'après ABDELGUERFI (1994), chez le genre *Hedysarum*, il semble y avoir pour certaines espèces une localisation régionale ; *H. coronarium* se localise dans le Nord-Est du pays et *H. flexuosum* dans le centre Nord du pays. Comme en Algérie, *H. coronarium* se trouve en Tunisie dans les zones semi-arides (HASSEN et al., 1994). D'après VILLAX (1963), l'origine des sulas est le Bassin Méditerranéen.

Dans ce présent travail nous étudions le comportement de trois populations d'*Hedysarum coronarium* en vue de leur introduction chez les agriculteurs.

I. MATRIEL ET METHODES

Parmi les légumineuses fourragères spontanées en Algérie nous avons choisi *Hedysarum coronarium*. Pour cet premier essai trois

Tableau I : Origine du matériel végétal étudié.

Espèce	N° Population (code)	Origine Géographique	Etage Bioclimatique	Altitude (m)	Pluviométrie (mm)
H. coronarium	Hc1 (54)	Ain Charchar	Sub-humide	40	750
H. coronarium	Hc2 (166)	Prés de Skikda	Sub-humide	100	1100
H. coronarium	Hc3 (177)	Constantine	Semi-aride	580	450

Sour ce : INA, Mr.Abdelguerfi.

L'essai à été réalisé dans la fer me expérimentale de l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) de Sétif. Cette station est situ ée à une longitude de 5°21'E, une latitude de 36° 11'N et à une altitude de 1023 m. La parcelle sur laquelle l'essai a été installé avait comme précédent cultural les céréales

(blé dur). Les analyses physiques et chimiques des échantillons (3) pris sur cette parcelle avant le semis ont donné les résultats résumés dans le tableau II. Le sol a une texture Argilo-limoneuse (triangle des sols) et il est riche en calcaire, pauvre en matière organique décomposée, en P₂O₅ et en Na⁺ (sel).

Tableau II : Résultats des analyses du sol.

Type d'analyses (méthodes)	Résultats
pH _{eau} (pH mètre aqueux)	8,07
pH _{KCL} (pH mètre)	7,20
Calcaire total : %CaCO ₃	35,04
Calcaire actif : %CaCO ₃ (Calcimètre de BERNARD)	6,83
Conductivité électrique : C.E.en mmohs/cm	0,15
Carbone Organique : %CO (ANNE)	0,05
Matière Organique : %MO (ANNE)	0,08
Azote total : %N (KJELDAL)	0,07
Phosphore assimilable : P ₂ O ₅ en ppm (OLSEN)	17,17
Capacité d'Echange Cationique : C.E.C en ppm	179,08
K ⁺ en ppm (BOWER)	7,85
Mg ⁺⁺ + Ca ⁺⁺ (ppm)	128,51
Na ⁺ en ppm	42,72
Argile %	36,61
Limon gros %	19,45
Limon fin %	22,10
Sable gros %	05,71
Sable fin %	

Les opérations culturales réalisées avant l'installation des essais sont : un labour profond (20 à 30 cm) et un épandage d'engrais phosphaté (1q de P₂O₅/ha) en automne ; après un mois il y a eu reprise de labour (2 recroisages à une semaine d'écart) et, enfin, la préparation du lit de semences.

Les conditions climatiques dans les hautes plaines sétifiennes sont très variables dans l'espace et dans le temps. Le climat de cette région est de type continental, caractérisé par un été chaud et un hiver froid et pluvieux. Les précipitations printanières sont

très aléatoires et sont déterminantes sur la production. Quelques caractères climatiques de l'année de l'installation de l'essai sont résumés dans le tableau III.

Le protocole expérimental est un bloc aléatoire complet avec trois répétitions. Dans chaque bloc nous avons des micro-parcelles (correspondent aux populations), où chacune d'elles comprend des lignes, chaque ligne est de 1 m de longueur. Par micro-parcelle nous avons 4 lignes dont 2 destinées pour la fauche et les 2 autres pour la caractérisation phénologique. Le nombre de graines semé par ligne est de 80.

Tableau III : Données climatiques de la campagne 1997 - 1998.

Mois	Pluviométrie moyenne (mm)	Températures (C°)		Autres caractères			
		Min	Max	Gelée (jours)	Neige	Grêle	Sirocco
Sep.	84,5	10,9	32,2	0	-	-	-
Oct.	45,1	6,4	25,7	0	-	-	-
Nov.	69,4	12,2	16,3	0	-	-	-
Dec.	43,7	-1,6	17,7	11	-	-	-
Jan.	9,6	-2,7	17,9	18	-	-	-
Fev.	39,8	-2,7	18,3	19	0	-	-
Mars.	13,1	-2,5	22,4	19	-	-	-
Avr.	52,0	0,6	27,8	0	-	-	0
Mai.	101,0	10,4	19,9	-	-	-	-
Juin.	19,0	11,0	40,0	-	-	-	0
Juil.	1,0	20,2	34,1	-	-	-	0

Source : Station météorologique d'ITGC Setif (1997/1998).

Selon l'objectif de ce travail deux types de caractérisation ont été réalisés :

- Les deux lignées non fauchées pour les 3 populations étudiées ont fait l'objet de caractérisations phénologique et biométrique (tableau IV)
- Les deux lignées fauchées ont permis de donner une idée sur les caractères agronomiques et la composition chimique d'intérêt zootéchnique (tableau IV).

Les traitements statistiques réalisés sont des analyses de variances des matrices de corrélation. Par ailleurs, pour mieux expliquer la variabilité des populations nous avons réalisé des histogrammes.

Tableau **IV** : Les caractères notés.

Caractères	Appréciation du caractère	
<u>Caractères Phénologiques</u>		
- Pourcentage de levée(%)	PL	Effectif des plants levés rapporté au nombre de graines semées par ligne. En nombre de jours à partir de la levée.
- Vigueur des plantes	V	Estimation visuelle de la quantité de biomasse produite par chaque population : 1 : très faible vigueur ; 2 : faible vigueur ; 3 : moyenne vigueur ; 4 : forte vigueur ; 5 : très forte vigueur. Dates de notation : 12/12/97 ; 10/01/98 ; 22/02/98 ; 26/04/98.
- Résistance au froid	F	Estimation visuelle: 1: très sensible aux gelées; 2 : sensible; 3: moyennement résistante; 4 : très résistante. Date de notation : 22/02/1998; 26/04/1998; 08/05/1998.
- Début de la floraison (jours)	DF	Correspond à l'apparition d'une fleur ou d'une inflorescence. P1
- Fin de la floraison (jours)	FF	Correspond à la disparition de fleurs (tend vers 0).
- Etalement de la floraison	ETF	La période qui sépare la fin du début floraison.
- Début formation des gousses	DG	correspond à l'apparition d'une gousse ou fructification en moyenne par plant.
<u>Caractères Biométriques</u>		
- Développement en largeur (cm)	L	Dates de notation : 26/04/98 ; 08/05/98 ; 26/06/98.
- Vitesse de croissance en largeur (cm/jour)	VCL	Entre le 26/04/98 et 26/06/98.
- Développement en hauteur (cm)	H	Date de notation : 26/04/98; 08/05/98; 26/06/98.
- Vitesse de croissance en hauteur (cm/jours)	VCH	Entre le: 26/04/98 et 26/06/98.
- Nombre total de gousses par plant	NTG	
- Poids total de gousses par plant (g)	PTG	
- Poids moyen d'une gousse (g)	PG	
- Poids de 50 gousses (g).	P50G	
- Nombre total moyen des graines par plant	NT _g	
- Poids total moyen des graines par plant(g)	PT _g	
- Poids de 1000 graines (g)	PMG	
- Poids moyen d'une graine(g)	g	

Tableau IV (suite)

Caractères	Appréciation du caractère	
<u>Caractères Agronomiques et Chimiques</u>		
- Matière verte (qx/ha).	MV	
- Matière sèche (qx/ha).	MS	
- Matière Azotée totale (%).	MAT	Méthode de KJELDAHL.
- Cellulose brute (%).	CB	Méthode de WEENDE
- Matières minérales (%).	MM	
- Matières organiques (%).	MO	

Les caractères phénologiques sont notés en jours à partir de la levée.

II. RESULTATS ET DISCUSSION

1 - Analyse de variance

Caractérisation phénologique : Le pourcentage de levée est très faible pour les populations d'*H. coronarium* ; en effet, la moyenne de l'espèce est de 21,4%. La population Hc1 présente le plus faible pourcentage avec 15,2% seulement, les populations Hc2 et Hc3 présentent respectivement les pourcentages de 16,5% et 32,50%. Ces résultats sont en grande

partie causés par le faible taux de germination des graines, en effet ces semences ont été stockées durant une longue période.

La population Hc1 présente des vigueur faibles par rapport aux deux autres populations, par contre la population Hc3 présente au cours du temps de très bonnes vigueur. La population Hc2 démarre sa végétation avec de faibles vigueur puis à l'entrée du printemps rattrape en vigueur plus ou moins la population Hc3 (figure 1).

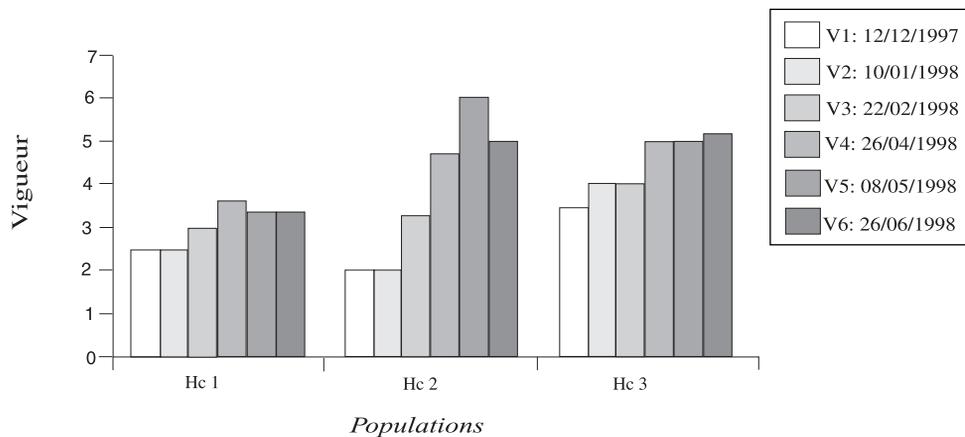


Figure.1 : Evolution dans le temps (6 dates) de la vigueur chez trois populations d'*Hedysarum coronarium*.

Pour les populations Hc3 et Hc2, leur résistance au froid évolue dans le temps et apparaît comme bonne, contrairement à la population Hc1 qui semble sensible au froid (fig. 2).

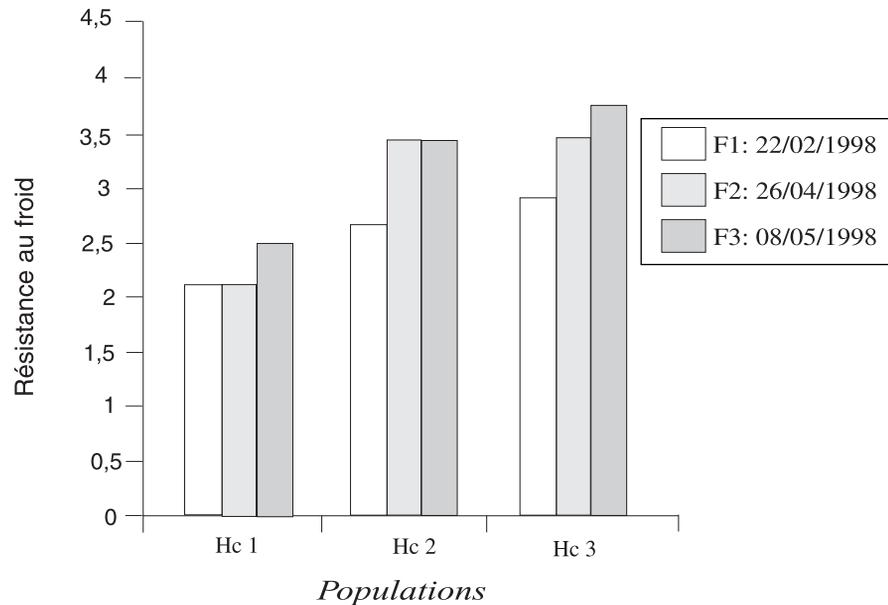


Figure 2 : Comportement dans le temps (3 dates) de 3 populations d'*H. coronarium* vis à vis du froid

Quelle que soit la date de notation du développement en hauteur et en largeur des 3 populations, les analyses de variance ne semblent pas différencier entre elles. En moyenne, le développement en hauteur varie de 12.54, 20.48 et 32.15 cm du mois de Mai au mois de Juin. Le développement en largeur, du mois d'Avril au mois de Juin, les valeurs ont varié de 43.87 à 159.7 cm. Les vitesses de croissances en largeur sont plus importantes que celles en hauteur, les moyennes sont respectivement de 1,90 et 0,89 cm/j.

Le caractère début de la floraison différencie significativement entre les trois populations; la population la plus tardive (Hc1) fleurit après 143 jours à partir de la levée; les popu-

lations Hc2 et Hc3 sont précoces dans la floraison, elles fleurissent respectivement après 129 et 124 jours à partir de la levée.

Concernant la fin floraison l'analyse de variance indique des différences hautement significatives et met en évidence deux groupes de moyennes, le premier caractérisé par la tardiveté renferme les populations Hc3 et Hc1, par contre le deuxième groupe renferme la population précoce (Hc2). Ce caractère varie de 179 jours à 186 jours.

L'étalement de floraison différencie (hautement) entre les trois moyennes des populations; les populations précoces dans la floraison étalent dans le temps leur floraison contrairement aux tardives. Ce caractère

oscille entre 42 et 63 jours. En Mitidja, GHOUBAÏ (1987) indique que l'espèce d'*H. coronarium* étale sa floraison pour une période de presque de 36 jours.

La première gousse apparaît après 142 jours de la levée chez la population Hc2 et après 161 jours de la levée chez la population Hc1. L'analyse de variance du début formation de gousse révèle des différences significatives et met en évidence deux groupes. Les populations précoces forment leurs gousses tôt et inversement.

Biométrie des gousses : L'analyse de variance ne décèle aucune différence significative pour les deux caractères biométriques des gousses étudiés.

Le nombre de gousses/plant oscille entre 72 et 130 respectivement chez la population Hc3 et Hc1. La moyenne de l'espèce est de 92 gousses/plant.

Le poids de 50 gousses varie de 2 g (population Hc2) à 2,11 g (population 54) ; la différence semble peu marquée.

L'analyse de variance indique pour le poids de 1000 graines des différences significatives entre les populations et il résulte trois

groupes de moyennes. La population Hc1 (groupe a) présente le poids le plus élevé de 5,85 g et la population Hc3 (groupe b) présente le poids le plus faible de 4,50 g, par contre la population Hc2 occupe une position intermédiaire (groupe ab) avec une moyenne de 5,2 g, valeur qui correspond à la moyenne de l'espèce. ABDELGUERFI-BERREKIA (1985) a trouvé respectivement pour les populations Hc1, Hc2 et Hc3 des moyennes de 5,80; 5,30 et 5,80 g; et il a estimé la moyenne du genre à 4,90 g.

Caractérisation Agronomique : Pour les deux caractères étudiés l'analyse de variance ne fait pas ressortir de différences significatives.

Le rendement de matière verte varie de 235 qx/ha chez la population Hc1 à 810,44 qx/ha chez la population Hc2. La moyenne est de 561,56 qx/ha.

Nos résultats sont assez proches de ceux rapportés par différents auteurs en Algérie (tableau V).

Tableau V : Résultats obtenus d'après plusieurs auteurs pour le caractère rendement de matière verte chez *H. coronarium*.

Minimum qx/ha	Maximum qx/ha	Moyenne qx/ha	Références
800	1100	950	Barbut (1955)
200	500	350	Villax (1963)
160	650	405	Rapport Anonyme (1971)
300	500	400	Maigan in chapot et al. (1975)
118	241	179,5	Ghoubay (1987)
-	-	254,8	Bouazza (1994)

Le rendement en matière sèche varie entre 26 qx/ha pour la population Hc1 et 90,6 qx/ha pour la Hc2, avec une moyenne générale de 68,49 qx/ha. Ces rendements se rapprochent de ceux déjà mentionnés par certains auteurs (tableau VI

Tableau VI : Résultats obtenus d'après plusieurs auteurs pour le caractère rendement en matière sèche chez *H.coronarium*.

Minimum qx/ha	Maximum qx/ha	Moyenne qx/ha	Références
20	58	41	Ghoubay (1987)
31,5	80,7	56,1	ITGC(1993)
-	-	80	Bouazza (1994)

Analyses fourragères : Seule la matière azotée et la cellulose brute montrent des différences significatives entre les 3 populations (Tableau VII).

La teneur en matière sèche varie de 83,5% à 87,5% respectivement chez les populations Hc2 et Hc1. La moyenne est de 86%.

La matière minérale est importante chez la population Hc1 (22,85%) et moins importante chez la population Hc2 (21,5%). La moyenne

générale est de 21,5%. Pour ce caractère, FOURY (1954) et LaPEYRONIE (1982) ont trouvé des teneurs moyennes respectivement de 14,09 et 12,90% chez *H.coronarium*.

La matière organique oscille entre 77,2% (Hc1) et 79,6% (Hc2). La moyenne générale est de 78,5%. Au stade floraison chez *H.coronarium*, LaPEYRONIE (1982) indique une teneur moyenne en matière organique de 87%.

espèce

Tableau VII : Résultats des analyses de variance chez les populations d'*Hedysarum coronarium*.

Caractères	Moyennes Populations			Moyenne	Ecart Type	C.V. %	F. obs.	Sign.
	Hc1	Hc2	Hc3					
P.L. (%)	15.2b	16.5b	32.5a	21.4	6.07	28.4	7.6	*
L1 (cm)	33.6	38.3	59.7	43.9	12.4	28.3	3.76	Ns
L2 (cm)	58.3	62.1	65.9	62.1	19.02	30.6	0.12	Ns
L3 (cm)	148	184.3	146	159.4	21.04	13.2	3.16	Ns
H1 (cm)	9.05	13.3	15.2	12.5	5.5	43.6	1.0	Ns
H2 (cm)	17.8	20.8	22.9	20.5	9.1	44.2	0.24	Ns
H3 (cm)	26.1	33.2	37.1	32.2	13.7	42.5	0.5	Ns
VCH (cm/j)	0.77	0.90	1.00	0.89	0.44	49.8	0.19	Ns
VCL (cm/j)	1.88	2.40	1.41	1.90	0.37	19.5	5.29	Ns
DF (j)	142.7a	128.7b	123.7b	131.7	4.8	3.7	12.4	*
FF (j)	185.7a	179.3b	186.3a	183.8	1.13	0.6	35.04	**
ETF (j)	42.3c	50.7b	62.7a	51.9	3.2	6.2	30	**
DG (j)	160.7a	142b	143b	148.6	6.2	4.2	8.5	*
NTG	130.4	74.2	71.7	92.1	56.7	61.6	1.02	Ns
P50g (g)	2.11	2.00	2.04	2.05	0.07	3.5	1.79	Ns
PMg (g)	5.8a	5.2ab	4.5b	5.2	0.4	7.1	10.4	*

Tableau VII (suite)

Caractères	Moyennes Populations			Moyenne espèce	Ecart Type	C.V. %	F. obs.	Sign.
	Hc1	Hc2	Hc3					
RMV (qx/ha)	235	810.4	639.2	561.6	214.5	38.2	5.7	Ns
RMS (qx/ha)	26	90.6	88.9	68.5	26.5	38.7	5.8	Ns
MS (%)	87.5	83.5	87.00	86.00	2.52	2.9	1.5	Ns
MAT (en % de MS)	23a	14.7b	22.1a	19.9	0.53	2.6	150.9	***
CB (en % de MS)	25.1	27.50a	16.10b	22.90	11.90	8.7	18.28	*
MM (en % de MS)	22.8	20.38	21.26	21.5	0.84	3.9	4.45	Ns
MO (en % de MS)	77.2	79.62	78.74	78.5	0.84	1.1	4.45	Ns

Ns : non significative ; * : Significative (5%) ; ** : hautement significative (1%) ; *** : très hautement significative (0,1%).

Le caractère matière azotée totale met en évidence deux groupes, le premier (a) caractérise les populations Hc1 et Hc3 riches en matières azotées, le deuxième groupe (b) représenté par la population Hc2 se caractérise par des teneurs faibles en matières azotées. Ce caractère varie de 14,7% à 23% respectivement pour les populations Hc2 et Hc1 et présente une moyenne de 19,9%.

Les moyennes indiquées par FOURY (1954) et LAPEYRONIE(1982) sont plus faibles que celles que nous avons trouvées, elles sont de l'ordre de 16,3% et 15,5% respectivement.

La cellulose brute a une valeur élevée chez les populations Hc1 et Hc2 (groupe a) comparée à la population Hc3 (groupe b). Ce caractère varie de 16,1 à 27,5% respectivement chez les populations Hc3 et Hc2. La moyenne de l'espèce est de 22,9%; sur la même espèce LAPEYRONIE(1982) a trouvé une moyenne plus élevée correspondant à 28%.

Matrice de corrélation

Positivement le pourcentage de levée est très hautement corrélé avec l'altitude ($r=0.999^{***}$). La vitesse de croissance en hauteur est négativement corrélée avec le poids de 1000

graines ($r=-0.997^{***}$). Les espèces à grande vitesse de croissance en largeur sont originaires des milieux pluvieux et inversement ($r=1.000$).

Le rendement total en matière verte est corrélé négativement avec la teneur en matière minérale ($r=-0.998$) et positivement avec la teneur en matière organique ($r=0.998^{***}$). Ces deux dernières teneurs sont très hautement corrélées mais dans le sens négatif ($r=1.000$).

En conclusion nous pouvons dire qu'une différence assez importante entre les trois populations a été remarquée. Par contre les populations précoces, en plus de leur bonne vigueur et résistance au froid, présentent des rendements importants en matière verte et sèche. La population Hc1 et Hc3 sont riches en matière azotée et les populations Hc1 et Hc2 sont riches en cellulose brute (tableau. VIII

Tableau **VIII** : Comparaison des populations selon les critères

Critères	Hc1	Hc2	Hc3
Vigueur moyenne des 4 dates.	Faible	Moyenne	Elevée
Résistance au froid	Faible	Moyenne	Elevée
Début floraison (jours)	Tardive (143)	Semi-Précoce (129)	Précoce (124)
Etalement de floraison (jours)	Faible (42)	Moyen (51)	Elevé (63)
Début formation des gousses (jours)	Tardive (161)	Précoce (142)	Précoce (143)
Nbre total de gousses/plant	Elevé (130.4)	Faible (74.2)	Faible (71.7)
Poids de 1000 graines (g)	Elevé (5.8)	Moyen (5.2)	Faible (4.5)
Rendement en matière verte (qx/ha)	Faible (235)	Elevé (810.4)	Moyen (639.2)
Rendement en matière sèche (qx/ha)	Faible (26)	Elevé (90.6)	Elevé (88.9)
Matière azotée (%)	Elevée (23)	Faible (14.7)	Elevée (22.1)
Cellulose brute (%)	Elevée (25.1) es les plus distincts.	Elevée (27.5)	Faible (16.1)

Enfin, dans les conditions édapho-climatiques de la station ITGC de Sétif, *Hedysarum Coronarium* a montré des potentialités de production assez intéressantes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELGUERFI A., 1992. L'utilisation des luzernes annuelles dans les systèmes de pâturage en algérie. *Herba*, 5 : 45 - 51.
- ABDELGUERFI A., 1994. Autoécologie de quelques légumineuses spontanées d'intérêt fourrager et pastoral en Algérie. Séminaire sur les facteurs limitants la fixation azotée. Colloque sur la fixation symbiotique, actes INRA Montpellier .
- ABDELGUERFI-BERREKIR., 1985. Contribution à l'étude du genre *Hedysarum L.* en Algérie. Thèse de Magister , INA Alger. 1-131.
- ABDELGUERFI-BERREKIR., ABDELGUERFI A., BOUNAGAN. ET GUITTONNEAU G.G., 1991. Répartition des espèces spontanées du genre *Hedysarum L.* en Algérie, en relation avec certains facteurs du milieu. *Fourrages*, 126 : 187-207.
- BARBUT M., 1955. Rapport du conseil de l'expérimentation et des recherches agronomiques pour 1954. *Insp. Gén. Agric. Alger* . 1-116.
- BENYOUCEF M.T., 1972. Valeur alimentaire comparée de fourrages verts et conserves au stade floraison (luzerne, ray-grass) et au stade pâteux (maïs). Thèse. Ing. INA. El Harrach. 1-41.
- BOUALEM N. ET DJABALLAH F., 1990. Contribution à l'étude de quelques viroses des légumineuses fourragères cultivées et pastorales. Thèse. Ing. INA. El Harrach. 1-50.

- BOUZZAL., 1994. Bilan fourrages et oléagineux. Campagne 1993/94 ITGC, Ferme Expérimentale de Guelma.
- CAPUTA J., 1967. Les plantes fourragères. 3^{ème} édition, librairie Payot. 7-36.
- CHAPOT J.Y, CHAPUIS J., CONESA A.P, HADJ-MILOUDD., PILASJ.M. ET VAN-KAESTER W., 1975 : Etude comparative du comportement des populations spontanées et de cultivars étrangers pérennes. sulla, phalaris... en vue de leur introduction sur les hauts plateaux et dans les plaines intérieures INA. ITGC.1-110.
- COTTE A., 1962: Les légumineuses fourragères dans les Causses et le Camerès. Fourrages, 12: 12-26.
- FOURY A., 1954. Les légumineuses fourragères au Maroc. 2^{ème} Partie. Les Papilionacées. Les cahiers de la recherche agronomique et de l'expérimentation agricole. Rabat. 281-282.
- GHOUBA A., 1987: Contribution à l'étude des infrutescences des populations de trèfles et de la production fourragère de quelques espèces de légumineuses spontanées en Algérie. Thèse. Ing. INA. El Harrach. 1-46.
- HASSEN H., ZOGHLAMI A. ET SASSI S., 1994. Contribution à l'étude de quelques espèces spontanées de légumineuses pastorales en Tunisie Centrale : répartition géographique et relation avec le milieu environnant. Ann. INRAT, 67 (1/2) : 203-222.
- ITGC, 1993. Bilan fourrages 1992/93. ITGC, Station Expérimentale de Guelma. Nov. 1993.
- LAPEYRONIEA., 1982 . Les productions fourragères méditerranéennes. Paris. Tome 1: 1-425.
- QUÉZEL P. ET SANTA S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CNRS.Paris. Tome 1 : 496-502.
- RAPPORT ANONYME, 1971. Développement des pâturages et des cultures fourragères, zone de Si Lakhdar et de Bou Saada – Djelfa. Essai de culture fourragère à Si Lakhdar. FAO, Rome. 1-121.
- RAPPORT ANONYME, 1980. Synthèse de la recherche et de l'exploitation de *Medicago*. 1972-1979. Céréaliculture, 13 : 18-26.
- RONDIERG., DEKERA., JABRIM. ET ANTOINE A., 1985. Projet ferme modèle de Frétissa : produire plus de grain et de lait en Afrique du Nord. Rapport final, OEP de Tunisie – Fac. Sc. Agron. De Gembloux, Publication Agricole 5 : 1-389.
- SAAIDIA A., 1981. Etude de la fixation de l'azote chez certaines espèces de légumineuses spontanées. Thèse. Ing. INA. El Harrach. 1-40.
- VILLAX E.J., 1963. La culture des plantes fourragères dans la région méditerranéenne occidentale (Maroc, Algérie, Tunisie, Espagne, France) . Cahier de la recherche agronomique INRA, Rabat. 1-641.
- ZATOUT M., BERREKIAR. ET ABDELGUERF A., 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. En Algérie: Répartition en fonction de quelques facteurs du milieu. XVII Cong. Int. des Herbages, Nice.