

## **Etude de la variabilité chez 31 populations spontanées de *Trifolium campestre* Schreb.; Relations avec les facteurs du milieu d'origine.**

R. Issohah<sup>1</sup>. et A. Abdelguerfi<sup>2</sup>

- 1- INRAA, laboratoire des ressources phylogénétiques. CRP Mehdi Boualem. BP 37. Baraki 16210. Alger. Algérie.
- 2- INA, Laboratoire d'amélioration des plantes. El-Harrach. 16200. Alger. Algérie.

**Résumé:** *Dans le cadre de l'évaluation et de la caractérisation des ressources phylogénétiques d'intérêt fourrager et pastoral, 31 populations spontanées de *Trifolium campestre* ont fait l'objet d'une étude de comportement dans la station expérimentale de Guelma (Est de l'Algérie).*

*Ce travail a été complété par une étude biométrique portant sur les infrutescences, les gousses et les graines et basée sur une dizaine de caractères.*

*Les résultats de l'analyse de variance ont mis en évidence l'existence d'une certaine variabilité intraspécifique. Hormis la variabilité qui existe à l'intérieur d'une même population, des infrutescences de taille différente (grandes et petites) caractérisent également des populations bien distinctes chez cette espèce. La variabilité constatée serait sous l'influence de quelques uns des facteurs écologiques du milieu d'origine des populations prises en compte (altitude, pluviométrie, longitude, latitude).*

**Mots clés:** *Trèfle / Variabilité / Infrutescences / Gousses / Graines.*

**Abstract:** *With a view to assess and to characterize phylogenetic resources of fodder and pastoral interest, 31 spontaneous populations of *Trifolium campestre* formed the subject of a behaviour study at the experimental station of Guelma (East of Algeria).*

*This work had been completed by a biometrical study turning on the fruiting heads, pods and seeds and founded on ten characters. The results of variance analysis showed the existence of a certain variability within the species.*

*This would be under the influence of some ecological factors of the native environment (altitude, rainfall, longitude, latitude).*

**Keys words:** *Clover / Variability / Fruiting heads / Pods / Seeds.*

## INTRODUCTION

Le genre *Trifolium* renferme environ 290 espèces réparties à travers les régions tempérées et subtropicales mais principalement dans les régions tempérées du nord (Clapham *et al.*, 1962).

Faisant partie des 37 espèces présentes en Algérie, *Trifolium campestre* est rencontrée au sein des pâturages et des broussailles (Quezel et Santa, 1962).

Ce trèfle est plus fréquent sous les fortes pluviométries, aux faibles altitudes, sur les sols peu à moyennement calcaires, semble préférer les sols légèrement acides ou neutres à légèrement basiques et devient moins fréquent quant la salinité augmente (Zatout *et al.*, 1989).

Il supporte l'eau stagnante (Lapeyronie, 1982) et se resème naturellement si on le laisse venir à graines (Foury, 1954).

A travers une étude de comportement et biométrique, la variabilité intraspecificue existante et ses relations avec quelques facteurs du milieu d'origine des populations ont été abordés.

Le présent travail fait suite à une série d'études menées sur un certain nombre de trèfles spontanés (Issolah, 1991; Issolah *et al.*, 1993; Issolah, 1997; Issolah et Abdelguerfi, 1995; Issolah et Abdelguerfi, 1997) visant à mieux connaître leurs capacités d'adaptation et de comportement en

vue de leur valorisation à travers leur intégration dans un système fourrager à moyen et long terme.

## MATERIEL ET METHODES

Une étude de comportement a été réalisée sur 31 populations spontanées appartenant à *T.campestre* (Issolah, 1991; Issolah *et al.*, 1993).

L'essai a été mené à la station expérimentale de Guelma (Est de l'Algérie), située à 227 m d'altitude, zone subhumide, pluviométrie annuelle moyenne de 678.6 mm, température m: 11°C et M: 23.8°C, texture du sol argileuse, pH: 7; les populations ont été semées (07/11/1990) sur des lignes de 1m de long. Les caractères notés sont:

- H1 (11/02/91) et H2 (05/05/91): hauteurs maximales au niveau de la ligne (cm);
- L1 (11/02/91); L2 (24/03/91) et L3 (05/05/91): largeurs maximales au niveau de la ligne (cm);
- V1: vitesse de croissance journalière hivernale (du 11/02 au 24/03/91) (cm/jour);
- V2: vitesse de croissance journalière printanière (du 24/03 au 05/05/91) (cm/jour);
- 1F: Apparition de la première inflorescence (apparition des premières fleurs à la base de l'inflorescence);
- DF: Début de floraison (une inflorescence par plant);

- EF: Durée de germination (jours).  
 1F, DF sont le nombre de jours depuis la levée.

Ce travail a été poursuivi par une étude biométrique portant sur les infrutescences, les gousses et les graines (Issolah et Abdelguerfi, 1995; Issolah, 1997).

Pour chaque population, 30 infrutescences ont été prises aléatoirement.

Les caractères étudiés sont les suivants:

- 1- Taille des infrutescences (cm): Longueur (LI) et largeur (II) ;
- 2- Nombre de gousses par infrutescence (GI) ;
- 3- Nombre de graines par gousse (GG) ;
- 4- Nombre de graines par infrutescence (NG) ;
- 5- Taille des graines (mm) : Longueur (LG) et largeur (IG) ;

- 6- Poids de 30 infrutescences (PI) ;
- 7- Poids de mille graines (PMG) ;
- 8- Rapport poids des graines / poids des infrutescences (RP).

Suite à cela, nous avons analysé les relations probables entre les caractères pris en compte et certains facteurs du milieu d'origine des populations:

- 1- L'altitude (ALT);
- 2- La pluviométrie annuelle (P) selon Gausson et Bagnouls (1947);
- 3- La longitude (LGT);
- 4- La latitude (LAT).

## RESULTATS ET DISCUSSION

### *Variabilité existante :*

L'étude biométrique réalisée a mis en évidence l'existence d'une certaine variabilité ( Tableau.I )

**Tableau I:** Variabilité intraspécifique des caractères liés aux infrutescences, gousses et graines chez *T.campestris*.

Caractères	Min	Max	Moy	E. T	C.V%
LI	0.90	1.31	1.08	0.10	9.3
II	0.74	1.02	0.88	0.07	8.4
GI	49.60	74.83	62.05	7.64	12.3
GG	-	-	1	-	-
NG	30.73	62.93	49.06	7.82	15.9
LG	0.94	1.16	1.02	0.05	4.8
IG	0.48	0.60	0.54	0.04	7.1
PI	0.70	1.41	1.01	0.18	18.1
PMG	0.17	0.36	0.26	0.05	18.8
RP	0.17	0.51	0.35	0.07	21.2

Min: moyenne d'une population.

E.T: écart type.

Max: moyenne d'une population.

C.V%: coefficient de variation

Moy: moyenne de l'espèce.

Pour les caractères: voir texte.

Pour l'ensemble des caractères pris en compte, le coefficient de variabilité s'est révélé faible à moyen. Le poids des infrutescences (PI), des graines (PMG) et le rapport poids des graines sur le poids des infrutescences (RP) sont les trois caractères qui ont présenté les coefficients de variation les plus élevés avec respectivement 18.1%, 18.8% et 21.2%.

Les dimensions des infrutescences, varient de 0.9 à 1.31cm et de 0.74 à 1.02 cm, respectivement pour la longueur et la largeur.

Les mesures de la taille des graines indiquent des valeurs allant de 0.94-1.16 mm pour la longueur et de 0.48-0.6 mm pour la largeur avec en moyenne 1.02 mm de long.

Les gousses de *T.campestre* ne contiennent qu'une graine. Cette observation confirme celle précédemment faite par Ghoubay et Abdelguerfi (1987).

Par ailleurs, alors que Foury (1954) et Coste (1983) citent un nombre de fleurs par inflorescence allant de 15 à 40 et de 20 à 40 respectivement, Aguenarous (1987) signale en moyenne 59 fleurs sur des populations algériennes. Nos résultats révèlent un nombre de gousses (GI) par infrutescence plus élevé variant de 49.6 à 74.8 avec en moyenne 62.05 gousses par infrutescence.

Pour le nombre de graines par infrutescence (NG), nous avons compté en moyenne 49.1. Ghoubay

et Abdelguerfi (1991) signalent un nombre plus faible (39.7), leur étude ayant été réalisée sur un effectif plus réduit, soit 18 populations, la moitié de l'effectif pris en compte pour la réalisation de notre présent travail.

Le poids des 30 infrutescences, est en moyenne de 1.01 g contre 0.8g mentionné par Ghoubay et Abdelguerfi (1991). Le poids de mille graines (PMG) noté par ces mêmes auteurs est égal à 0.22g. Nous avons obtenu un poids légèrement plus élevé (0.26g). Par contre, le rapport poids des graines / poids des infrutescences est presque identique dans les deux cas (0.35 et 0.36).

L'analyse de variance a permis l'émergence de groupes homogènes (test de Newman et Keuls) dont le nombre varie en fonction du caractère pris en compte. Cependant, le caractère "longueur des infrutescences" a constitué un cas particulier dans la mesure où l'analyse de variance a révélé l'émergence de deux groupes, bien distincts, indépendant de l'ensemble des groupes obtenus, opposés par leurs valeurs extrêmes et comportant chacun deux populations. La différence entre les deux types d'infrutescences est frappante.

La taille des infrutescences chez *T.campestre* ne constituerait-elle pas un critère de classification supplémentaire des différents types.

notamment des formes de transition?

Si c'est le cas, la morphologie des infrutescences contribuerait à mieux définir les groupes de populations chez cette espèce afin de faciliter leur reconnaissance dans le domaine de la pratique.

Cependant, il serait intéressant de savoir si cette variabilité est liée aux conditions

écologiques du milieu d'origine des populations étudiées.

### Relations entre les caractères et les facteurs du milieu d'origine :

Les résultats obtenus à travers la matrice des corrélations (Tableau II et III) ont mis en évidence un certain nombre de relations très intéressantes.

**Tableau II:** Comportement et biométrie: Principales relations entre les caractères étudiés.

C	DF	EF	LI	II	GI	NG	Lg	LG	PI	PMG	RP
H1	0.201	-0.208	0.387*	0.196	0.085	0.094	0.125	0.350	0.350	0.313	-0.006
H2	0.074	0.026	0.121	0.221	0.142	0.230	0.209	0.324	0.354	0.410*	0.206
L1	0.367*	-0.212	0.176	-0.043	-0.114	-0.071	0.219	0.256	0.070	0.323	-0.096
L2	0.190	-0.047	0.134	0.196	-0.211	-0.215	0.332	0.488**	0.254	0.414*	-0.110
L3	0.068	0.170	0.188	0.180	-0.312	-0.419*	0.417*	0.459**	0.128	0.336	-0.219
C1	0.076	0.044	0.091	0.275	-0.224	-0.247	0.325	0.514**	0.298	0.385*	-0.097
C2	-0.085	0.331	0.170	0.103	-0.295	-0.467**	0.350	0.261	-0.040	0.135	-0.245
IF	0.918***	-0.562**	0.371*	0.211	0.612***	0.414*	0.070	-0.323	0.307	-0.072	0.122
DF	-	-0.570***	0.231	0.016*	0.485**	0.310	0.108	-0.363*	0.135	-0.073	0.237
EF	-0.570***	-	-0.232	-0.047	-0.330	-0.378*	0.028	0.124	-0.135	0.158	-0.204
LI	0.231	-0.232	-	0.400*	0.312	0.048	-0.138	-0.133	0.279	-0.255	-0.083
II	0.016	-0.047	0.400*	-	0.228	0.094	0.320	0.502**	0.857***	0.465**	-0.206
GI	0.485**	-0.330	0.312	0.228	-	0.809***	0.015	-0.427*	0.475**	-0.094	0.318
NG	0.310	-0.378*	0.048	0.094	0.809***	-	-0.244	-0.284	0.382*	-0.129	0.446*
IG	0.108	0.028	-0.138	0.320	-0.015	-0.244	-	0.366*	0.403*	0.645***	-0.033
LG	-0.363*	0.124	-0.133	0.502**	-0.427*	-0.284	0.366*	-	0.367*	0.724***	-0.242
PI	0.135	-0.135	0.279	0.857***	0.475**	0.382*	0.403*	0.367*	-	0.525**	-0.045

C: caractères.

DDL: 29

\*5% ; \*\*1% ; \*\*\* 0.1%

**Tableau III:** Comportement et biométrie: Relations avec les facteurs du milieu d'origine.

Fact Caract	ALT	P	LGT	LAT
H2	0.129	-0.263	0.436*	0.020
L1	0.411*	0.185	0.275	0.123
L2	0.532**	0.048	0.239	0.006
L3	0.376*	0.114	-0.009	-0.260
C1	0.504**	-0.024	0.185	-0.054
C2	0.077	0.133	-0.257	-0.434*
1F	-0.280	0.573***	0.400*	0.496**
DF	-0.116	0.614***	0.453*	0.578***
EF	0.117	-0.382*	-0.108	-0.476**
LI	-0.410*	0.266	-0.266	0.131
II	-0.018	-0.143	-0.278	-0.432*
GI	-0.596***	0.182	0.403*	0.483**
NG	-0.308	-0.025	0.562**	0.491**
LG	0.596***	-0.421*	-0.208	-0.594***
PI	-0.082	-0.247	0.053	-0.207
PMG	0.355	-0.449*	0.071	-0.464**
RP	-0.029	0.024	0.320	0.365*

Fact : Facteurs du milieu d'origine.

DDL: 29

Caract : Caractères.

\*5% \*\*1% \*\*\*0.1%

Les populations caractérisées par un bon développement initial en hauteur (H1) ont engendré la formation d'infrutescences de grande taille.

Celles dont le développement final en hauteur (H2) est bon, présentent des graines lourdes alors que celles dont le recouvrement final du sol est important ont un nombre de graines par infrutescence faible et des graines de grande taille.

Les populations ayant eu un bon rythme de croissance hivernal

ont produit des graines longues et lourdes.

Celles qui ont présenté un bon rythme de croissance printanier, présentent un nombre de graines par infrutescence faible.

En ce qui concerne la floraison, les populations précoces quant à l'apparition de la première inflorescence sont caractérisées par une durée de floraison longue, des infrutescences petites et un nombre de gousses et de graines par infrutescence réduit.

Les populations à infrutescences larges ont également des graines longues ainsi que des infrutescences et des graines lourdes.

Les populations ayant un nombre de gousses par infrutescence élevé ont des graines de faible longueur et des infrutescences lourdes.

Celles dont le nombre de graines par infrutescence est élevé ont un rapport poids des graines sur le poids des infrutescences élevé.

Les populations constituées par des infrutescences lourdes ont des graines également lourdes.

A priori, la variabilité constatée à travers cette étude serait liée à un certain nombre de facteurs du milieu d'origine des populations.

La nature de l'évolution du matériel végétal considéré dépendrait, selon les cas, de l'altitude, la pluviométrie, la longitude ou enfin de la latitude des régions de provenances des populations étudiées.

Ainsi, les populations ayant présenté un bon développement final en hauteur (H2) semblent provenir des régions de forte longitude localisées à l'est du pays.

Celles qui sont caractérisées par un bon recouvrement du sol, aussi bien en hiver qu'au printemps, proviennent des régions de fortes altitudes. Il en est de même pour celles qui ont présenté un bon rythme de croissance hivernal.

D'autre part, les populations ayant manifesté un bon rythme de

croissance printanier proviennent des régions de faible latitude situées à l'intérieur du pays.

Concernant la floraison, les populations précoces lors de l'apparition de la première inflorescence et du début de floraison proviennent des régions les moins arrosées. Les populations ayant une durée de floraison longue sont également originaires des régions les moins arrosées et semblent subir l'influence de la latitude mais pas de la longitude.

Les populations ayant présenté des infrutescences de grande taille (LI) proviennent des régions de faible altitude. Ainsi, la taille des infrutescences semble d'autant plus importante que les températures du milieu d'origine sont élevées.

Celles qui présentent de larges infrutescences sont originaires des régions de faible latitude (intérieur du pays).

Les populations ayant un nombre de gousses par infrutescence élevé, proviennent des régions de faible altitude et de fortes longitude et latitude (nord-est).

Celles dont le nombre de graines par infrutescence est élevé, proviennent aussi des régions de fortes longitude et latitude.

Les populations à graines longues proviennent des régions les moins arrosées, de forte altitude et de faible latitude (intérieur du pays).

Il ne semble pas y avoir de relations entre le poids des infrutescences et

les caractéristiques du milieu d'origine des populations.

Une analyse de la fréquence d'intervention des facteurs du milieu indique que la latitude est le facteur qui intervient le plus fréquemment (10 fois) sur presque la totalité des caractères étudiés. En effet, ce facteur influe sur la vitesse de croissance printanière, la floraison, la largeur des infrutescences, le nombre de gousses et de graines par infrutescence, la longueur et le poids des graines ainsi que le rapport poids des graines sur le poids des infrutescences.

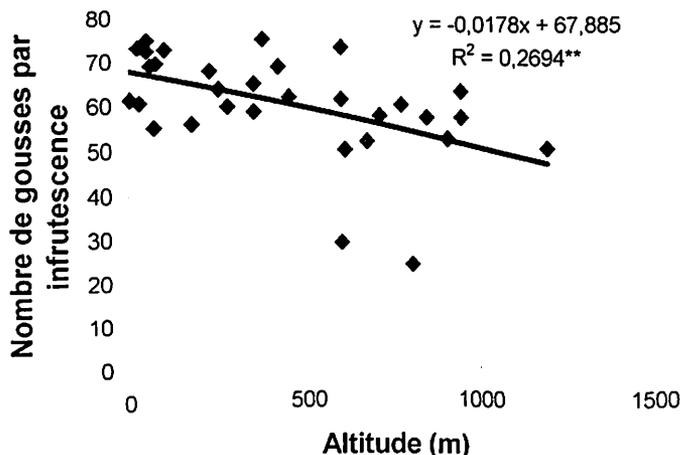
Dans son étude réalisée sur des populations naturelles de *T. repens*, Fraser (1991) indique que les variations dans le nombre de

racèmes par plante semblent être reliées à la latitude du lieu d'origine.

En seconde position intervient l'altitude (7 fois). Elle constitue le seul et unique facteur qui aurait une action sur le développement en largeur des populations ainsi que sur le rythme de croissance hivernal.

L'altitude a aussi un effet sur le nombre de gousses par infrutescence, la taille des infrutescences (longueur) ainsi que la longueur des graines.

En effet la courbe de régression indique que l'altitude du milieu d'origine a une influence de 26,9 % sur le nombre de gousses par infrutescence (Fig. 1).



R: Coefficient de détermination. Signification: \*\*1%

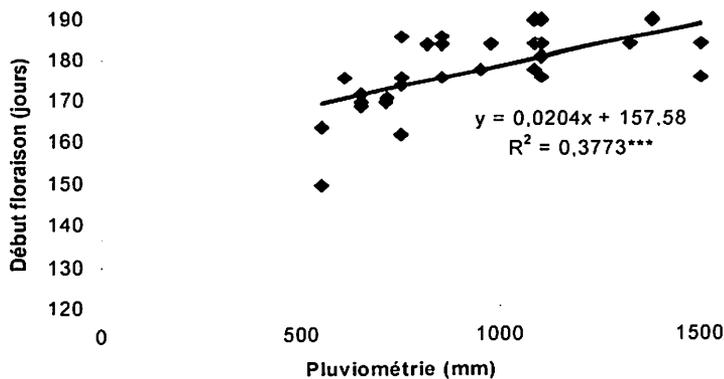
Fig 1. Nombre de gousses par infrutescence en fonction de l'altitude du milieu

Bien que nous n'ayant pas trouvé de relation entre l'altitude et la floraison, Negri et Veronesi (1987) signalent chez *T.repens* que les populations provenant des régions de forte altitude sont tardives.

En troisième position interviennent la pluviométrie et la longitude et ce, avec la même fréquence (5 fois).

La pluviométrie a un effet très hautement significatif sur la

floraison et plus particulièrement le début de floraison (Tab.III). Notons l'évolution positive de la courbe de régression qui montre que ce facteur explique à 37.7% le processus du déclenchement du début de floraison (Fig.2). La pluviométrie intervient aussi sur la durée de floraison et sur la longueur et le poids des graines.



R: Coefficient de détermination. Signification: \*\*\*0.1%

**Fig 2.** Début de floraison en fonction de la pluviométrie du milieu d'origine.

Pour sa part, la longitude a une influence sur le développement en hauteur final ainsi que la floraison mais à un degré moindre que l'action de la pluviométrie. Elle intervient également sur le nombre de gousses et de graines par infrutescence.

Chez *T.Repens*, Junttila et al.(1987) signalent que la morphologie a été très affectée par la photopériode.

Par ailleurs, une étude concernant les effets de la température et de la photopériode sur la floraison chez *T.semipilosum* a montré l'importance du rôle de la température (Ison et Parson, 1992).

## CONCLUSION

Cette étude a montré l'existence d'une variabilité intraspecificque chez *T.campestre*.

En fonction de la taille des infrutescences, deux types morphologiques ont pu être observés caractérisant ainsi des populations bien distinctes.

L'analyse des relations entre les caractères et les facteurs du milieu d'origine, a permis de constater que la latitude intervient sur presque la totalité des caractères étudiés. L'altitude constitue le seul et unique facteur qui aurait une influence sur le développement en largeur des populations ainsi que sur le rythme de croissance hivernal. Ce facteur intervient également sur la taille des infrutescences (longueur), le nombre de gousses par infrutescence ainsi que la longueur des graines.

La pluviométrie a un effet très hautement significatif sur la floraison particulièrement le début de floraison. En effet, nos résultats ont montré que les populations précoces proviennent des régions les moins arrosées.

La longitude est le seul facteur qui intervient sur le développement en hauteur final des populations.

Les résultats ont fait ressortir le rôle très important des facteurs du milieu d'origine dans le comportement et la morphologie de

ce trèfle spontané dans une région autre (Guelma) que son milieu d'adaptation.

L'utilisation adéquate du matériel végétal permettrait, d'une part, de préserver les populations contre un surpâturage, d'autre part, les populations tardives présenteraient l'avantage d'assurer une alimentation en vert pour le cheptel pendant une bonne partie du printemps.

*T.campestre* est une plante mellifère à nectar très sucré (Foury, 1954). En effet, des observations ont montré qu'elle figure parmi les espèces de trèfles les plus fréquemment visitées par les insectes (Issolah, 1991). Ce qui pourrait ouvrir d'autres perspectives.

Par ailleurs, l'aspect phytopathologique est à prendre en considération. Ainsi, en fonction des zones seront choisies les espèces les moins sensibles à certaines maladies.

Lors d'une étude de comportement menée à Guelma (Issolah, 1991), des observations notées sur un certain nombre de trèfles ont montré que *T.campestre* a bien supporté l'humidité, ce qui n'est pas le cas de *T.tomentosum* et à un degré moindre *T.scabrum* qui ont été contaminés par l'oidium.

Ainsi, de par sa variabilité et ses capacités d'adaptation, *T.campestre* peut se révéler très intéressant dans

l'amélioration des terres de parcours et l'enrichissement des régions marginales notamment celles des zones humides et subhumides.

## REFERENCES

### BIBLIOGRAPHIQUES

- Aguenarous R. (1986) Contribution à l'étude biométrique de quelques espèces spontanées de trèfle (*Trifolium* L.) en Algérie. Thèse ing. INA. El-Harrach. 81P.
- Clapham A.R., Tutin T.G., Warburg E.F. (1962) Flora of the British isles. Second edition. Cambridge- At the university press. P: 338 – 346.
- Foury A. (1954) Les légumineuses fourragères au Maroc. Rabat: Service de la recherche agronomique. P: 196 - 285.
- Fraser J. (1991) Flowering in native White clover (*Trifolium repens*) populations and cultivars in Nova Scotia. Can. J. Plant Sci. 71: 1173 - 1177.
- Gaussen M. et Bagnouls F. (1947) Cartes des précipitations (6feuilles) moyennes annuelles ramenées à la période de 1913-1947. Gouvernement général d'Algérie.
- Ghoubay A. et Abdelguerfi A. (1991) Les espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie. Comparaison des graines et des inflorescences chez treize trèfles. Actes du quatrième congrès international des terres de parcours. Montpellier, France. Vol1: 375 376.
- Ison R.L and Parson Anne E.B. (1992) Comparative growth and development Of Kenya clover (*Trifolium semipilosum*) and white clover (*T.repens* CV. Haifa): II. Temperature and daylength effects on flowering. Tropical grasslands. Vol 26. 51 - 57.
- Issolah R. (1991) Etude du comportement de populations spontanées de treize (13) espèces du genre *Trifolium* L. Thèse ing. INA. El - Harrach. 235P.
- Issolah R. (1997) Comportement, biométrie et caryologie de populations spontanées de treize espèces du genre *Trifolium* L. en Algérie. Thèse magister. INA. El-Harrach. 125P.
- Issolah R. et Abdelguerfi A. (1995) Etude comparative des graines, gousses et infrutescences de populations de différentes espèces de trèfles spontanées en Algérie. In : Cahiers options méditerranéennes. Vol. 12. pp: 13-16.
- Issolah R. et Abdelguerfi A. (1997) Variability within 31 spontaneous populations of *Trifolium scabum* L.; Nature of relations with factors of the origin environment. IX Meeting of the FAO-CIHEAM sub-network on mediterranean pastures and fodder crops. At conference " Dynamics and sustainability of Mediterranean pastoral system". Badajoz, Spain from 26 to 29 November 1997.
- Issolah R., Abdelguerfi A. and Bouazza L. (1993) Behaviour of 144 populations of 13 spontaneous species of the genus *Trifolium* : Comparative study. In Management of mediterranean shrublands and

- related forage resources - REUR technical series 28. pp: 36-39.
- Junttila O., Svenning Mette M. and Solheim B. (1990) Effects of temperature and photoperiod on vegetative growth of white clover (*Trifolium repens*) ecotypes. *Physiologia Plantarum*. Copenhagen. 79:434-427 : .
- Lapeyronie A. (1982) Les productions fourragères méditerranéennes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. Edition: G.P.Maisonneuve et Larose: 306P.
- Negri V. and Veronesi F. (1987) Possible role of natural Italian populations of white clover for reclamation purposes in subhumid and humid mediterranean environment. *Rev; agron*, 7 (9), 703 - 708.
- Quezel P. et Santa L. (1962) Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CNRS, 505 - 514.
- Zatout M., R. Berrekia et A. Abdelguerfi., (1989) Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie: Répartition en fonction de quelques facteurs du milieu. XVI Congrès international des herbages. Nice - France - : 281 - 282.