

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المعهد القومي للعلوم الفلاحية

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

En vue de l'obtention du Diplôme de Magister

En Sciences Agronomiques

spécialité : Sciences et Techniques des Productions Végétales

Option : Fourrages

THEME

EVALUATION DE LA VARIABILITE AU NIVEAU
DES GOUSSES ET DES GRAINES
DE POPULATIONS DE DIFFERENTES ESPECES
DE LUZERNES ANNUELLES

Présenté par : SENHADRI MAAMRI F.

Soutenue le : 1^{er} avril 1999

Devant le jury d'examination :

Président :

Directeur de Thèse :

Examineurs :

M. ABDELKRIM H.

M. ABDELGUERFI A.

Mme MEKliche L.

M. BOUZERZOUR H.

M. BRINIS L.

Année Universitaire : 1998 / 1999

DEDICACES

A

MES PARENTS, MA SOEUR,

DJAMEL, MES FRERES....

POUR LEUR TENDRESSE.

A

LA MEMOIRE DE...ELLE, PARTIE...

...DEPUIS DEJA 10 ANS.

FATMA

REMERCIEMENTS

Je ne saurais remercier assez, ma sœur et mon père sans lesquels très peu de choses de ce travail auraient vu le jour.

Je suis infiniment redevable à mon mari et à ma famille pour leur soutien, compréhension et leur réconfort.

Mes remerciements et ma profonde gratitude vont à M. ABDELGUERFI, qui pour la seconde fois a su patiemment guider mes pas et éclairer ma lanterne, sans ménagement ni hésitations, aucuns.

Je remercie M. ABDELKRIM, lequel malgré les multiples taches qui lui incombent a accepté de présider le jury d'examination.

Mes remerciements les plus sincères vont droit à Mme MEKLCHE et MM. BOUZERZOUR et BRINIS, lesquels malgré les emplois du temps chargés ou la distance n'ont pas hésité d'accepter de juger mon modeste travail.

Je n'oublierai pas les mots d'encouragements de mon amie HOURIA, LAMIA et à titre posthume feu NADJIA BERROUANE, dans les moments difficiles.

Mes remerciements vont aussi à M. CHOUAKI pour son aide et compréhension.

Je remercie ABDERZZAK, NASSILA, MERIEM, FATIHA et tous mes collègues du Laboratoire des Ressources Phytogénétiques de l'INRAA pour leur aide et conseils.

Je ne pourrais également oublier M. EDDOUD et Melle LINDA et tout le personnel du centre de calcul de l'INA pour le coup de main sincère qu'ils m'ont prêté dans une période difficile.

Je remercie également DALILA, FATIHA et ANISSA du département de phytotechnie.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Les espèces étudiées et le nombre de populations prises en compte pour les deux générations
- Tableau 2 : Les caractères pris en compte dans l'étude des gousses pour les deux générations
- Tableau 3 : Les caractères pris en compte dans l'étude des graines pour les deux générations
- Tableau 4a : *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs et les moyennes des caractères étudiés.
- Tableau 4b : *M. truncatula*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.
- Tableau 5a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 5b : *M. truncatula*. Gousses. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population
- Tableau 6a : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 6b : *M. truncatula*. Graines. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 7a : *M. orbicularis*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.
- Tableau 7b : *M. orbicularis*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.
- Tableau 8a : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 8b : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population
- Tableau 9a : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 9b : *M. orbicularis*. Graines. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 10a : *M. intertexta*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs moyennes des caractères étudiés
- Tableau 10b : *M. intertexta*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés
- Tableau 11a : *M. intertexta*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population
- Tableau 11b : *M. intertexta*. Gousses. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population
- Tableau 12a : *M. intertexta*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 12b : *M. intertexta*. Graines. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 13a : *M. minima*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.
- Tableau 13b : *M. minima*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.
- Tableau 14a : *M. minima*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 14b : *M. minima*. Gousses. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 15a : *M. minima*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les coefficients de variation intra population.
- Tableau 15b : *M. minima*. Graines. Matériel de multiplication. Les coefficients de variation intra population.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Illustrations de quelques caractères biométriques étudiés.

Figure 2: Illustration de la structure de la gousse d'une luzerne annuelle.

Figure 3a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes.

Figure 3b: *M. truncatula*. Gousses. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes

Figure 3c : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes.

Figure 3d : *M. truncatula*. Graines. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes.

Figure 3e : *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine. Analyse en Composantes Principales.

Figure 3e': Matériel issu du milieu d'origine. Analyse en Composantes Principales

(26 populations PMG et PGR/PG compris).

Figure 3f: *M. truncatula*. Matériel de multiplication. Analyse en Composantes Principales

Figure 4a : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes.

Figure 4b : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes.

Figure 4c : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes des moyennes.

Figure 4d : *M. orbicularis*. Graines. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes

Figure 4e: *M. orbicularis*. Matériel issu du milieu d'origine. Analyse en Composantes Principales.

Figure 4f : *M. orbicularis*. Matériel de multiplication. Analyse en Composantes Principales.

Figure 5a : *M. intertexta*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes.

Figure 5b : *M. intertexta*. Gousses. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes.

Figure 5c : *M. intertexta*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes.

Figure 5d : *M. intertexta*. Graines. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes.

Figure 5e : *M. intertexta*. Matériel issu du milieu d'origine. Analyse en Composantes Principales.

Figure 5f : *M. intertexta*. Matériel de multiplication. Analyse en Composantes Principales.

Figure 6a : *M. minima*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes Figure 6b :

M. minima. Gousses. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes.

Figure 6c : *M. minima*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Les groupes de moyennes.

Figure 6d : *M. minima*. Graines. Matériel de multiplication. Les groupes de moyennes.

Figure 6e : *M. minima*. Matériel issu du milieu d'origine. Analyse en Composantes Principales

Figure 6f : *M. minima*. Matériel de multiplication. Analyse en Composantes Principales

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE A₁ : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE A₂ : *M. truncatula*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE A₃ : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE A₄ : *M. truncatula*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE A₅ : *M. truncatula*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine. Matrice des corrélations.
- ANNEXE A_{5'} : *M. truncatula*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine. Matrice des corrélations. (26 populations, PMG et PGR/PG compris).
- ANNEXE A₆ : *M. truncatula*. Gousses et graines. Matériel de multiplication. Matrice des corrélations.
- ANNEXE B₁ : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE B₂ : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE B₃ : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE B₄ : *M. orbicularis*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE B₅ : *M. orbicularis*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine. Matrice de corrélations.
- ANNEXE B₆ : *M. orbicularis*. Gousses et graines. Matériel de multiplication. Matrice des corrélations.
- ANNEXE C₁ : *M. intertexta*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE C₂ : *M. intertexta*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE C₃ : *M. intertexta*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE C₄ : *M. intertexta*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE C₅ : *M. intertexta*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine. Matrice de corrélations.
- ANNEXE C₆ : *M. intertexta*. Gousses et graines. Matériel de multiplication. Matrice des corrélations.
- ANNEXE D₁ : *M. minima*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE D₂ : *M. minima*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif analyse de la variance.
- ANNEXE D₃ : *M. minima*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE D₄ : *M. minima*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.
- ANNEXE D₅ : *M. minima*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine. Matrice des corrélations.
- ANNEXE D₆ : *M. minima*. Gousses et graines. Matériel de multiplication. Matrice des corrélations.

32213. LE NOMBRE DE TOURS DE SPIRE	70
32214. LE NOMBRE DE GRAINES PAR GOUSSE.....	73
32215. LE POIDS DE 50 GOUSSES	74
3222. REMARQUES.....	75
3223. LES RESULTATS DES GRAINES.....	76
32231. LA LONGUEUR DE LA GRAINE.....	76
32232. LA LARGEUR TOTALE DE LA GRAINE.....	79
32233. L'ÉPAISSEUR DORSALE DE LA GRAINE.....	80
32234. LE POIDS DE 1000 GRAINES.....	81
32235. LE RAPPORT POIDS DES GRAINES/POIDS DES GOUSSES	82
3224. REMARQUES.....	82
323. LES CORRELATIONS.....	83
324. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES.....	87
325. SYNTHÈSE GÉNÉRALE.....	92
33. <i>MEDICAGO INTERTEXTA</i>	95
331. DESCRIPTION ET LOCALISATION.....	95
332. LES CARACTÈRES.....	96
3321. LES RESULTATS DES GOUSSES.....	96
33211. LE DIAMÈTRE DE LA GOUSSE.....	96
33212. L'ÉPAISSEUR DE LA GOUSSE.....	98
33213. LE NOMBRE DE TOURS DE SPIRE.....	101
33214. LE NOMBRE DE GRAINES PAR GOUSSE.....	102
33215. LE POIDS DE 50 GOUSSES.....	103
3322. REMARQUES.....	105
3323. LES RESULTATS DES GRAINES.....	107
33231. LA LONGUEUR DE LA GRAINE.....	107
33232. LA LARGEUR TOTALE DE LA GRAINE.....	108
33233. LA LARGEUR AU HILE DE LA GRAINE.....	109
33234. L'ÉPAISSEUR DORSALE DE LA GRAINE.....	109
33235. LE POIDS DE 1000 GRAINES.....	112
33236. LE RAPPORT POIDS DES GRAINES/POIDS DES GOUSSES.....	114
3324. REMARQUES.....	114
333. LES CORRELATIONS.....	115

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION :

Il est indéniable, aujourd'hui, que la relation qui lie l'Homme à la Nature est très fragile, aussi fragile que les fins fils de soie, tant les interactions qui y subsistent sont nombreuses et fort complexes. De plus, c'est l'Homme en sa qualité de principal acteur sur cette planète qui agit sur tous ce qui l'entoure en bien ou en mal et ne reçoit en définitive que les résultats de ses actions. Mais avant qu'ils ne lui parviennent, ils transitent inexorablement par la Nature, sa mère nourricière.

Ainsi, en un laps de temps très court évalué à quelques siècles depuis le commencement des grandes découvertes annonçant l'avènement des temps modernes, l'Homme a fait subir à la Nature de graves préjudices, détruisant des écosystèmes entiers préservés jusque là inconsciemment mais en totale symbiose par les autochtones de ces contrées lointaines et perdues ; tout cela au nom de l'appât du gain, l'enrichissement éphémère, de la découverte et de la modernisation et du confort. Le résultat nous en subissons les conséquences prématurément avant la fin du siècle des découvertes et des inventions sous forme de réchauffement de la planète, émergence de nouvelles maladies et souches résistantes d'agents pathogènes, érosions et pertes de milliers, si ce n'est de millions d'hectares de forêts et de terres de culture réduisant à la famine et le dénuement le plus total de peuples entiers des pays défavorisés au nom du progrès et de la suprématie du modernisme tous azimuts.

L'érosion constante de la diversité des gènes, espèces et écosystèmes, menacera l'évolution des sociétés de consommation et d'autres les plus fragiles ; continue, elle constitue un index révélateur du déséquilibre entre besoins et aspirations de l'Homme moderne d'une part et les capacités de la Nature à pouvoir se régénérer (RAVEN, 1994).

Les anciens centres d'origine et les traces de migration des plantes au cours des temps ont été effacées par des importations massives des semences artificielles et nouvelles en un laps de temps record : ainsi en moins de un siècle, les variétés primitives, les espèces spontanées ou sub-spontanées ont disparu au profit du nouveau matériel mis sur les marchés de la production intensive.

Dans le Bassin méditerranéen, à travers les temps immémoriaux, l'Homme avant de cultiver sa subsistance a été très longtemps pasteur utilisant les espèces spontanées qui se trouvaient sur des aires géographiques très vastes pour l'alimentation des troupeaux. C'est une zone importante du point de vue ressources fourragères spontanées car on y retrouve des espèces à haut potentiel génétique en terme de variabilité et adaptation aux différents facteurs écologiques. L'une des caractéristiques des pays du bassin méditerranéen est que les élevages se pratiquent dans des milieux rudes (steppe, garrigues, montagnes, rocailles...) (LAPEYRONIE, 1982).

La plupart des légumineuses (cette famille est l'une des plus importantes du règne végétal avec près de 10000 espèces ; OZENDA, 1977) peuvent assurer une part importante de leur nutrition azotée grâce à la fixation de l'azote atmosphérique ; elles peuvent aussi utiliser les nitrates du sol provenant des engrais ou de la matière organique nitrifiée (OBATON *et al.*, 1987).

De par leurs effets sur la fertilité azotée des sols et leur richesse en protéines, les légumineuses jouent un rôle important dans l'amélioration des propriétés physico-chimiques de la matière organique (COTTE, 1962 ; SAAIDIA, 1981). En outre, leur aptitude à se ressemer naturellement (ELMIR et GACHET, 1972) et aussi leurs actions anti-érosives (GACHET et JARITZ, 1972 ; SAAIDIA., 1981) nous incitent à les utiliser pour la protection des sols (GOUMIRI, 1987).

Le genre *Medicago* est l'un des genres les plus importants de la famille des Légumineuses, il comprend environ 55 espèces selon DAMERVAL (1983), LEHOUEIROU (1987) compte 24 espèces annuelles en Afrique du Nord, certaines espèces vivaces de ce genre (*M. falcata*, *M. glomerata* BALBIS, *M. glutinosa* M.B.) ont fait l'objet de plusieurs travaux pour leurs relations phylogéniques avec *M. sativa* L. Les espèces annuelles seraient moins bien connues; on les retrouve dans tout le Bassin méditerranéen à l'état naturel (DAMERVAL, 1983).

Ces espèces sont utilisées dans les pâturages, elles produisent une grande quantité de gousses contenant un fort pourcentage de graines dormantes l'année suivante. Les luzernes annuelles de par leur appartenance à la famille des légumineuses présentent une indépendance vis à vis de la fertilisation azotée, permettent une augmentation de la porosité du sol et la capacité de rétention de l'eau donc de sa disponibilité (CHATTERTON et CHATTERTON 1990).

De par leur richesse en matière azotée et leurs faibles exigences en eau elles contribuent à la fois à l'enrichissement des sols et à leur protection. par le biais de la fixation symbiotique et constitue de ce fait une excellente source d'alimentation protéique pour le cheptel.

Il existe un nombre relativement important d'espèces de grand intérêt, mais seulement connues d'une poignée de chercheurs (botanistes et écologistes de terrain), dont il serait fort nécessaire d'en lever le voile (LEHOUEIROU, 1987).

Ainsi, il est urgent de rassembler, et ce le plus rapidement, des informations avant la perte grave de ce réservoir de gènes. Ceci est réalisable par la prise de position du politique en prenant la décision vitale d'édifier une institution chargée de la collecte, conservation, préservation, et promotion des ressources génétiques en général et du savoir-faire ancestral.

Parmi les principaux obstacles au développement de l'élevage des ruminants en Algérie, nous pouvons citer la faible production fourragère totale et l'irrégularité de l'affouragement (AYAT et MANSAT, 1987). Depuis 1965, l'Algérie a réalisé des importations massives de plants et de semences étrangers qui ont entraîné des changements et parfois des bouleversements au niveau de l'agriculture algérienne ; or la diversité des ressources phytogénétiques fait de l'Algérie un réservoir inépuisable susceptible d'être utilisé pour l'amélioration de la production (KERBACHE, 1988).

En Algérie, l'élevage a gardé depuis toujours un mode de conduite extensif comptant sur les UF gratuites produit des ressources naturelles des vastes parcours steppiques et des hauts plateaux. L'élevage ovin est basé anciennement sur le nomadisme puis sur la transhumance et enfin actuellement, sur le mode sédentaire. Dans les montagnes humides, l'élevage bovin est la base de l'agriculture traditionnelle.

Aussi les cultures fourragères restent marginales du point de vue superficies dans les systèmes de culture puisqu'elles ne constituent que 12 à 18 % des surfaces totales (ABDELGUERFI, 1987). L'accroissement du cheptel (de 10.35 millions de têtes en 1976 à 20 millions de têtes en 1986) fait penser qu'à long terme, il faudrait raisonner une prise en charge par le biais de programme des productions fourragères et pastorales et ce afin de faire baisser la pression en perpétuelle augmentation sur les parcours et les écosystèmes déjà très fortement sollicités et même dangereusement et parfois dégradés de manière irréversible.

L'Algérie est un réservoir qui possède un potentiel élevé de la variabilité génétique qui assurerait un potentiel créatif de régénération certain pour l'alimentation des générations futures (DOUSSINAULT, 1992).

Dans le cadre de la valorisation des ressources fourragères, leur connaissance devient un devoir pour plus d'un chercheur (ABDELGUERFI et ABDELGUERFI-BERREKIA, 1987) ; dans ce contexte et parmi les plantes d'intérêt fourrager et pastoral, les légumineuses sont largement prises en compte (ABDELGUERFI, 1978).

Pour ce faire le développement exige la connaissance de ces ressources dans toute leur diversité et lever le voile sur leurs aptitudes nombreuses : Tolérances, plasticité, rusticité, adaptabilité (CHEHAT, 1988) et une stratégie agricole et alimentaire reposerait sur les programmes de préservation, conservation, valorisation, promotion et production de semences.

Dans ce contexte et afin de caractériser, pour mieux les valoriser, les espèces locales de luzernes, nous avons entrepris une étude biométrique sur les gousses et les graines de deux générations d'espèces de luzernes annuelles spontanées.

MATERIEL ET METHODES

II. MATERIEL ET METHODES :

Cette présente étude comprend deux volets :

1- La caractérisation des gousses et des graines de quatre (04) espèces de luzernes annuelles spontanées représentées par 73 populations issues du milieu d'origine.

2- La caractérisation des gousses et des graines de luzernes annuelles spontanées représentées par 42 populations obtenues par la régénération des populations issues du milieu d'origine dans un milieu uniforme. Les populations régénérées des espèces considérées et étudiées lors de la seconde biométrie seront mentionnées en début de la présentation des résultats.

Notre étude porte sur la biométrie des gousses et des graines. Le nombre de populations de la première génération est variable selon la disponibilité du matériel ; nous rappelons à cet effet que le travail a été réalisé sur une partie du matériel issu du milieu d'origine (1/5) attribué à l'I.N.A. , à l'issue de la prospection effectuée par INRA France-ITGC-INA en 1988. Le reste du matériel (quantités insuffisantes pour le partage) a été mis en multiplication à la station de l'I.T.G.C. de Guelma.

Il en résulte que le nombre d'observations est différent d'une population à une autre. Il a été fixé à 30 gousses pour la biométrie de la génération de multiplication.

Le Tableau 1 indique les espèces et le nombre de populations prises en compte.

Le Tableau 2 indique les caractères pris en compte dans l'étude des gousses.

L'étude des graines a porté sur 20 graines ou observations pour les deux générations, du fait que lors de la première étude, sur le matériel issu du milieu d'origine, il a été préférable de réduire le nombre d'observations pour garder l'ensemble des populations.

Nous avons gardé le même nombre d'observations pour la biométrie des populations de la génération de multiplication. Les mesures ont été effectuées au pied à coulisses.

Le Tableau 3 indique les caractères pris en compte dans l'étude des graines.

Certains caractères, comme le poids des gousses, le poids de mille graines et le rapport des graines par le poids des gousses sont indiqués par population. Un tableau récapitulatif des caractères et les populations et les valeurs correspondantes sera présenté au début des résultats pour chaque espèce.

Les données recueillies par espèces ont fait l'objet d'analyse de la variance à un critère de classification, de comparaison des moyennes 2 à 2 pour chaque caractère.

Les coefficients de variabilité intra population et inter population des caractères étudiés sont pris en compte pour chaque espèce. Les corrélations entre les différents caractères pour les deux générations ont été établies. Des corrélations entre les caractères étudiés et deux facteurs du milieu d'origine, à savoir l'altitude et la pluviométrie, ont été établies pour les populations issues du milieu d'origine. Une analyse en composante principale a été effectuée pour chaque espèce et pour chaque type de matériel.

Les moyennes extrêmes sont mises en évidence par des astérisques.

Nous présentons les résultats du matériel issu du milieu d'origine suivis de ceux du matériel de multiplication pour les caractères considérés.

La présentation des résultats et discussion se fera espèce par espèce, elle est précédée par une description et la localisation de l'espèce considérée. Les différentes descriptions proviennent de synthèses des références bibliographiques précédées d'astérisques.

Tableau 1 : LES ESPECES ETUDIEES ET LE NOMBRE DE POPULATIONS PRISES EN COMPTE POUR LE MATERIEL ISSU DU MILIEU D'ORIGINE ET LE MATERIEL DE MULTIPLICATION

Espèces	Nombre de populations de la première génération	Nombre de populations de la seconde génération
<i>Medicago truncatula</i> Gaertner.	48	17
<i>Medicago orbicularis</i> Bartalini.	13	13
<i>Medicago intertexta</i> (L.) Miller.	06	06
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartalini.	06	04
04 espèces	73	42

Tableau 2 : LES CARACTERES PRIS EN COMPTE DANS L'ETUDE DES GOUSSES POUR LE MATERIEL ISSU DU MILIEU D'ORIGINE ET LE MATERIEL DE MULTIPLICATION

N°	Abréviation	Caractères	Observations
1	DG	Diamètre de la gousse (sans les épines).	En millimètres
2	NS	Nombre de spires de la gousse.	/
3	EP	Epaisseur de la gousse.	En millimètres
4	NGR/G	Nombre de graines par gousse.	/
5	P50G	Poids de 50 gousses.	En grammes

Tableau 3 : LES CARACTERES PRIS EN COMPTE DANS L'ETUDE DES GRAINES POUR LE MATERIEL ISSU DU MILIEU D'ORIGINE ET LE MATERIEL DE MULTIPLICATION

N°	Abréviation	Caractères	Observations
1	LG	Longueur de la graine	En millimètres
2	LT	Largeur totale de la graine	En millimètres
3	LH	Largeur au hile de la graine	En millimètres
4	ED	Epaisseur dorsale de la graine	En millimètres
5	PMG	Poids de 1000 graine	En grammes
6	PGRS/PG	Rapport du poids des graines sur le poids des gousses	/

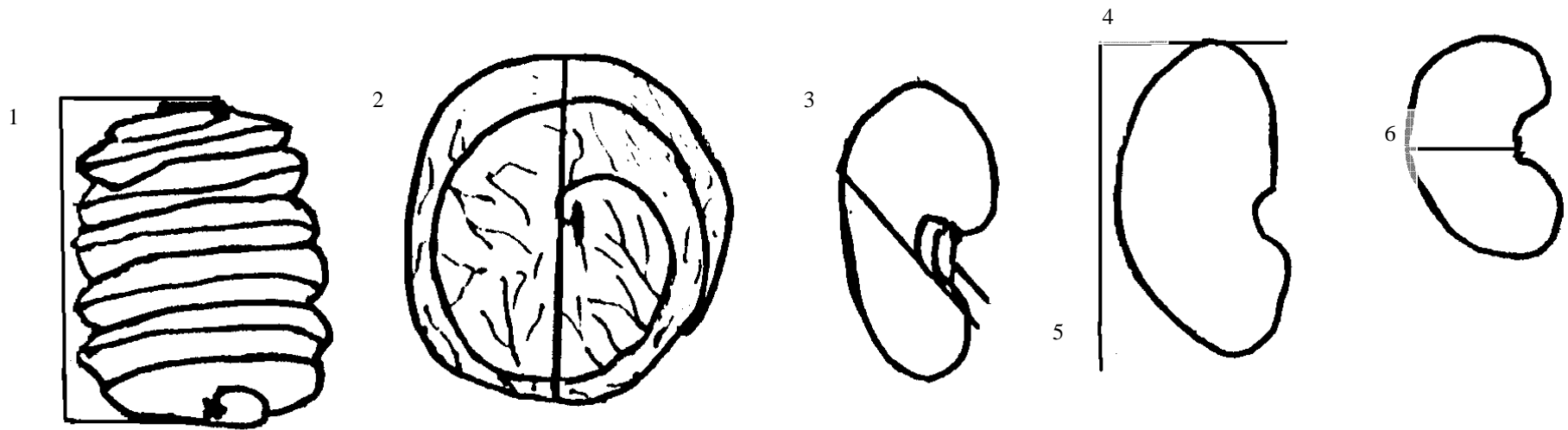
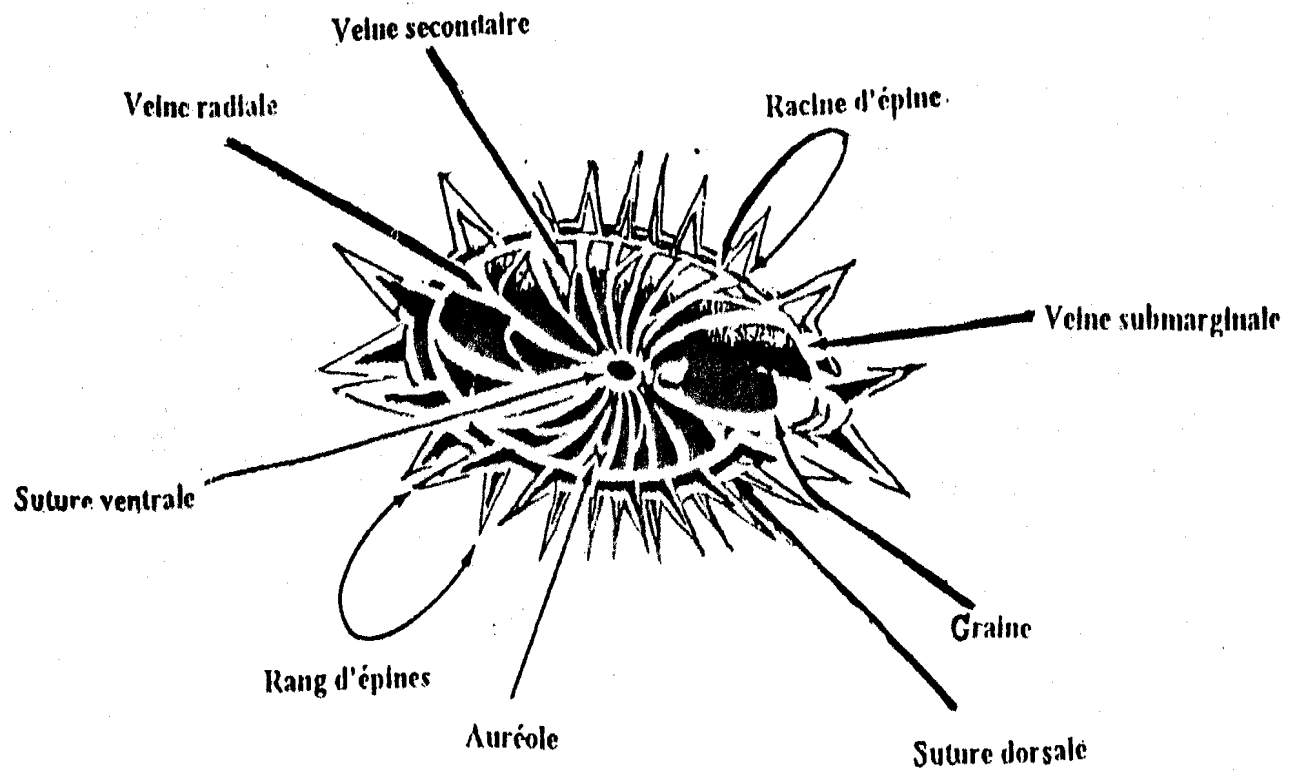


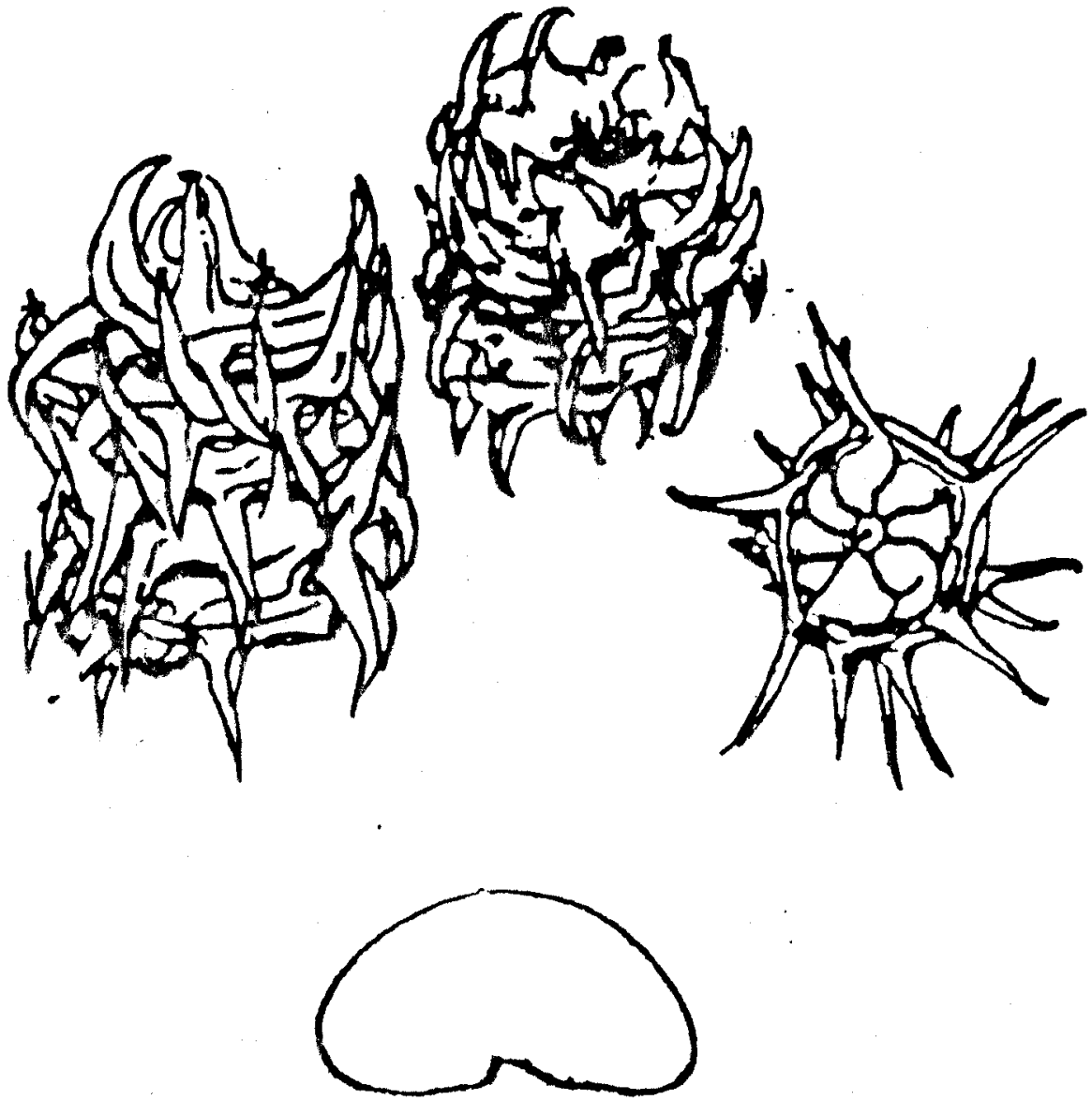
Figure 1 : ILLUSTRATIONS DE QUELQUES CARACTERES BIOMETRIQUES ETUDIES.

1 : EP, 2 : DG, 3 : ED, 4 : LT, 5 : LG, 6 : LH.



**Figure 2: ILLUSTRATION DE LA STRUCTURE DE LA GOUSSE
D'UNE LUZERNE ANNUELLE**

RESULTATS ET DISCUSSION



Medicago truncatula Gaert.

III. RESULTATS ET DISCUSSION :

31 *Medicago truncatula* GAERTNER.

Synonymie : *M. tribuloïdes* Desr.

Nom vernaculaire : Luzerne tronquée.

311. DESCRIPTION ET LOCALISATION :

Les fruits de *M. truncatula* appelés gousses peuvent être de couleur jaune à gris foncé et avoir de nombreuses formes et proportions ; aussi sont elles : cylindriques, subcylindriques, globuleuses, aplaties aux deux bouts (en barillets), elles sont épineuses rarement tuberculeuses. Les bords des spires sont minces, leurs faces sont lisses, glabres, glabrescentes ou pubescentes, elles sont appliquées à peu appliquées ou bien serrées les unes sur les autres mais distinctes et très rarement elles sont lâches. La suture dorsale des spires porte des épines courtes ou tubercules ou longues, droites, divergentes, crochues, fortement saillantes, coniques et comporte un réseau de nervures au nombre de 6 à 12 par tour de spire.

Les graines sont de couleur jaune brunâtre, réniforme et sont séparées par des cloisons à l'intérieur de la gousse. C'est une espèce qui possède plusieurs variétés sélectionnées intéressantes dans l'assolement Céréales-Medics en Afrique du Nord. Elle colonise brousse, broussaille, pâturages, clairières de forêts, coteaux herbeux, champs, lieux incultes, bois et décombres, sables maritimes et lieux secs. Elle est omni-méditerranéenne (SMALL *et al.*, 1990) et la deuxième espèce la plus fréquente après *M. polymorpha* ; elle est rudérale et se retrouve sur des types de sols très variés. Il est utile de noter qu'il y a une très grande ressemblance des espèces (*M. truncatula* et *M. littoralis* RHODE d'une part et *M. doliata* CARMIGN, *M. constricta* DURIEU, *M. rigidula* (L.) ALL., *M. lesinsii* E. SMALL, *M. murex* WILLD d'autre part) les unes avec les autres de la subsection *Pachyspirae*. *M. truncatula* présente un fruit généralement plus gros que *M. littoralis*.

Au Maroc, elle occupe tout le territoire sauf le Sahara et les sommets de l'Atlas et rifains (NEGRE, 1956). En Tunisie, elle est fréquemment répandue et occupe toute l'étendue du pays. En Algérie, NEGRE (1959) affirme qu'elle possède une large répartition, mais semble préférer surtout les hautes altitudes.

**Tableau 4a : *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine.
Les valeurs et les moyennes des caractères étudiés.**

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	LH (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR/P G	ALTIT (m)	PLU (mm/an)
1	4.47	3.77	3.28	4.59	1.99	2.80	1.60	1.30	0.60	2.78	0.32	1320	280
2	4.67	3.58	3.19	4.79	2.38	3.00	1.70	1.40	0.60	2.93	0.29	1125	290
3	4.78	3.48	3.04	4.25	1.99	2.74*	1.56*	1.30	0.60*	2.63	0.30	780	299
4	4.66	3.31	3.14	4.49	2.05	2.90	1.70	1.60	0.80	2.76	0.28	770	279
5	4.87	5.24	4.06	5.39	3.20	3.00	1.80	1.40	0.80	3.55	0.27	880	269
6	4.97	5.14	3.89	5.96	2.96	3.10	1.70	1.50	0.70	3.14	0.24	1040	399
7	5.29	5.19	3.79	5.31	3.87	3.30	1.80	1.60	0.90	4.29	0.29	1000	379
8	4.78	4.10	3.57	4.89	2.41	3.10	1.70	1.40	0.80	3.10	0.29	1050	469
9	7.66*	7.48	4.76	7.28	7.47	3.20	1.90	1.70	1.00	5.10	0.22	500	500
10	5.64	4.48	3.40	4.79	2.86	3.00	1.80	1.50	0.90	3.20	0.23	970	479
11	4.44	3.67	3.16	4.74	1.99	3.20	1.80	1.40	0.70	2.83	0.31	1170	300
12	6.67	9.03	6.83	6.05	8.88	3.60	2.10	1.70	0.90	3.50	0.15	240	750
13	4.80	4.14	3.43	5.29	8.35	4.02*	2.19*	1.80	0.90	5.27	0.31	250	618
14	5.10	5.65	3.85	5.83	3.85	3.40	1.90	1.70	0.90	3.54	0.25	1100	452
15	5.22	5.54	3.94	4.84	4.03	3.30	1.80	1.50	0.70	4.00	0.18	910	470
16	5.71	6.93	4.86	4.93	5.00	3.80	2.20	1.70	0.90	5.20	0.22	820	721
17	4.94	5.05	3.62	4.36	3.28	2.80	1.60	1.33*	0.70	2.68	0.13	565	400
18	5.32	5.40	4.04	4.68	3.52	3.20	1.80	1.50	0.80	3.94	0.21	480	479
19	5.13	2.90*	3.00	3.71*	2.06	3.20	1.80	1.60	0.70	5.52	0.31	285	521
20	6.35	7.78	6.04	7.13	6.72	3.10	1.70	1.50	0.80	4.25	0.22	100	800
21	4.90	5.53	4.03	5.17	3.10	3.30	1.80	1.50	0.90	3.93	0.10	850	421
22	7.40	11.20*	7.70*	7.60	8.64	3.70	2.00	1.70	0.90	7.38	0.18	100	660
23	5.11	5.37	4	5.00	3.75	3.00	1.60	1.40	0.70	4.26	0.21	350	900
24	5.58	5.69	4.31	5.46	4.02	3.00	1.70	1.50	0.80	4.36	0.23	710	599
25	6.49	8.54	6.54	6.72	3.24	2.90	1.60	1.30	0.70	2.80	0.26	1050	420
26	5.88	5.71	3.79	6.46	4.58	2.90	1.70	1.60	0.80	4.77	0.30	810	1001
27	5.00	4.11	2.34	4.89	2.63	3.29	2.00	1.71	1.01	/	/	875	860
28	5.30	5.02	3.19	6.14	3.84	3.39	1.93	1.72	1.01	/	/	470	1300
29	6.00	8.50	4.61	8.86*	7.81	3.53	2.00	1.80	1.06	/	/	360	900
30	5.32	5.30	2.78	5.39	3.82	3.43	2.01	1.70	1.03	/	/	800	619
31	4.71	4.05	2.44	4.83	3.37	3.15	1.81	1.61	0.89	/	/	830	599
32	5.50	4.90	3.14	5.84	3.11	3.42	2.00	1.70	0.96	/	/	860	649
33	4.96	4.88	2.74	4.96	2.72	3.35	1.96	1.67	1.02	/	/	900	849
34	6.25	5.86	3.64	7.14	5.53	3.19	1.86	1.64	0.99	/	/	450	241
35	4.83	5.10	2.70	5.18	5.42	3.61	2.02	1.64	1.01	/	/	700	221
36	4.95	5.53	2.69	5.23	2.83	3.17	1.63	1.37	0.97	/	/	1050	469
37	3.70*	2.94	2.11*	4.17	3.08	3.11	1.76	1.59	1.10*	/	/	1370	581
38	4.88	2.98	2.27	4.48	2.33	3.00	1.79	1.71	0.90	/	/	800	379
39	4.82	3.73	2.75	5.52	3.00	2.98	1.88	1.86*	0.76	/	/	260	448
40	5.26	5.89	3.47	6.26	3.56	3.23	1.87	1.83	1.02	/	/	1150	611
41	5.72	6.03	3.52	6.67	3.63	2.74	1.70	1.74	0.85	/	/	1050	622
42	4.57	4.37	2.65	5.25	1.56	3.02	1.73	1.58	0.86	/	/	1100	440
43	4.75	5.05	2.89	5.60	1.64	3.26	1.82	1.53	0.85	/	/	1150	270
44	4.98	4.05	2.88	5.57	2.53	3.22	1.92	1.51	0.92	/	/	1400	342
45	5.08	5.03	3.04	5.97	3.42	3.12	1.76	1.56	0.91	/	/	1270	401
46	5.20	5.00	3.16	6.25	4.08	2.99	1.71	1.58	0.83	/	/	980	450
47	4.85	4.34	2.66	5.14	2.42	2.87	1.62	1.52	0.87	/	/	1000	451
48	5.00	5.60	2.75	5.13	4.00	3.23	1.96	1.65	0.91	/	/	850	570
Moy. gén.	5.24	5.25	3.62	3.80	3.80	3.18	1.82	1.57	0.86			/	/
Cv inter. (p. cent)	13.95	31.37	31.99	18.76	47.98	8.53	8.55	9.15	14.08			/	/

**Tableau 4b : *M. truncatula*. Matériel de multiplication.
Les valeurs moyennes des caractères étudiés.**

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	LH (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR/PG
1	5.23	3.67*	4.22	5.57	1.89	3.03*	1.75*	1.47*	0.73*	2.70	0.34
2	6.22	5.55	4.58	6.90	3.85	3.44	1.95	1.79	1.04	4.06	0.23
3	5.68	5.41	4.48	5.90	2.79	3.42	1.96	1.72	0.96	5.31	0.36
4	8.06	8.64	7.25	9.40	7.86	3.96	2.24	2.08*	0.95	5.00	0.24
5	5.53	5.43	4.84	6.83	2.90	3.20	1.80	1.60	0.87	6.26	0.42
6	6.59	5.29	4.52	6.60	3.47	3.61	2.01	1.86	0.99	3.92	0.29
7	8.45	10.50*	8.22*	9.97	11.89	3.83	2.20	2.06	1.09	5.18	0.19
8	5.93	6.06	4.53	6.63	3.91	3.40	1.87	1.73	1.06	2.72	0.28
9	5.97	4.80	3.90*	5.70	2.95	3.20	1.78	1.67	0.93	3.30	0.29
10	7.43	8.83	7.72	10.07	7.42	3.58	2.02	1.79	0.92	4.06	0.23
11	6.28	6.23	5.27	6.73	3.96	3.74	2.15	1.79	1.07	5.02	0.36
12	6.64	7.42	5.48	8.13	6.03	3.45	2.00	1.69	1.13*	5.05	0.29
13	6.10	6.44	4.97	7.73	4.59	3.49	1.99	1.66	1.00	4.90	0.33
14	5.20*	4.75	4.30	5.53*	2.54	3.15	1.79	1.51	0.98	4.53	0.43
15	8.50*	8.85	5.87	10.57*	10.42	4.01*	2.33*	2.08*	1.01	6.10	0.24
16	6.51	5.50	4.40	6.57	3.94	3.44	1.99	1.77	1.01	4.11	0.43
17	5.93	5.74	5.95	6.77	3.34	3.27	1.94	1.68	1.02	4.11	0.34
Moy. géné.	6.49	6.42	5.32	7.39	4.93	3.48	1.99	1.76	0.99	4.49	0.31
Cv inter. (p. cent)	15.54	2.74	23.50	21.71	56.35	7.80	8.16	9.82	9.14	22.03	23.01

CARTER (1975) l'a plutôt retrouvée à des pluviométries allant de 150 à 450 mm par an. ABDELGUERFI (1978) l'a rencontrée sous toutes les pluviométries.

312. LES CARACTERES :

Les populations suivantes : 2, 7, 8, 10, 11, 15, 20, 21, 26, 29, 30, 34, 35, 36, 39, 46 et 48 ont été régénérées ; par conséquent le nombre de populations est passé de 48 (matériel issu du milieu d'origine) à 17 (matériel de multiplication).

3121. LES RESULTATS DES GOUSSES :

Le nombre de populations prises en compte lors de la première étude et la seconde figure au Tableau 1.

31211. LE DIAMETRE DE LA GOUSSE (DG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Dans cet effectif de 48 populations de *M. truncatula*, le diamètre de la gousse varie, en moyenne, entre 3.67 mm et 7.66 mm (Populations 37 et 9) ; par ailleurs, de nombreuses populations possèdent des moyennes identiques telles que : les populations 5 et 38 (4.88 mm) ; 36 et 17 (4.95 mm) ; 27 et 48 (5 mm) ; et 30 et 18 (5.3 mm).

L'ensemble de ces valeurs moyennes oscille surtout autour de 4.5 et 6 mm et les différences s'avèrent très hautement significatives (Tab.4a, Annexe A₁) d'après les résultats de l'analyse de la variance qui nous ont également permis de constituer 20 groupes de moyennes qui se chevauchent (Fig.3a).

Pour 17 populations, la variabilité intra population est faible, et se situe surtout entre 6 et 10 p. cent (Tab.5a). Chez le reste de l'effectif, elle est comprise entre 10 et 20 p. cent, mais surtout entre 10 et 13 p. cent. Entre les populations elle est moyenne et ne dépasse pas 13.95 p. cent) (Tab. 4a, Annexe A₁).

**Tableau 5a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent.

LES CARACTERES							
NS		DG		EP		NGR/G	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
18	11.25	32	10.00	22	10.98	42	16.30
24	11.39	6	10.09	26	13.15	39	17.06
23	11.79	45	10.43	9	13.66	29	17.07
9	12.12	9	10.63	38	14.12	46	17.78
2	13.11	16	10.70	42	14.59	30	19.05
7	14.33	43	10.70	25	14.68	38	19.51
20	14.53	12	10.93	14	15.22	48	19.83
25	14.75	21	11.18	2	16.78		
3	14.75	20	11.25	41	17.25		
15	14.85	39	11.60	45	17.53		
44	14.90	8	11.76	37	17.55		
30	15.09	4	12.16	32	17.56		
12	15.16	31	12.21	46	17.66		
32	15.40	5	12.29	4	17.66		
8	15.46	40	12.41	33	17.78		
26	15.51	2	12.49	5	17.88		
16	15.85	13	12.59	28	18.02		
45	16.10	25	12.73	30	18.07		
5	16.22	35	12.81	48	17.44		
6	16.30	23	12.89	23	18.84		
17	16.39	34	12.90	47	18.95		
41	16.55	36	12.92	6	18.96		
21	16.28	15	13.00	12	19.51		
46	16.60	22	13.06	7	19.53		
42	16.76	1	13.29	1	19.61		
4	16.78	24	13.81	20	19.74		
1	17.38	41	14.44				
13	17.61	11	15.34				
38	17.79	18	18.28				
29	18.15						
28	17.58						
14	17.84						
47	19.56						

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent.

DG		NS		EP	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
44	5.83	19	000.00	16	8.89
48	6.47	22	8.77		
29	6.54				
38	6.60				
47	7.48				
26	7.63				
14	8.02				
19	8.34				
33	8.48				
3	8.62				
28	8.75				
18	8.95				
46	9.23				
27	9.43				
17	9.86				
30	9.88				
7	9.89				

**Tableau 5a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent.

LES CARACTERES					
NGR/G		EP		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
43	20.05	29	20.00	10	20.52
45	20.23	43	20.10	11	20.60
13	20.41	24	20.43	37	20.72
26	20.41	39	20.60	31	21.09
28	21.16	8	20.74	27	22.08
20	21.27	17	21.68	48	22.20
44	21.27	15	21.94	36	23.61
31	21.63	40	22.53	34	23.72
6	21.85	36	22.56	40	25.15
37	22.21	21	23.12	35	27.47
2	22.37	34	23.46		
41	23.22	21	24.39		
1	23.60	18	26.20		
8	23.97	27	26.80		
47	24.11	35	26.92		
33	24.36	13	27.04		
3	25.08	10	29.29		
5	25.08	19	30.00		
14	25.37	11	31.29		
7	25.46	3	33.41		
36	25.82				
4	25.84				
32	26.29				
34	26.35				
18	28.08				
10	30.10				
24	30.11				
19	30.49				
9	30.71				
27	31.37				
15	32.16				
11	32.84				
25	33.00				
35	33.81				
22	34.65				
40	35.24				
12	36.28				
16	39.36				
23	41.64				
21	47.99				
17	49.96				

*** Chez le matériel de multiplication :**

Le diamètre de la gousse a des limites de 5.20 mm et 8.50 mm (populations 14 et 15). Les différences sont très hautement significatives (Tab. 4b, Annexe A₂). ; il existe une progression des moyennes qui varient surtout autour de 5 et 7 mm d'une façon générale ; nous avons établi 11 groupes de moyennes. Les populations 5 (5.53 mm), 10 (7.43 mm) et 4 forment chacune un groupe (Fig. 3b).

L'étude de la variabilité intra population révèle que seule la population 11 présente une variabilité moyenne (12.93 p. cent), le restant de l'effectif a une variabilité faible et oscillant entre 3.87 p. cent (Population 14) et 9.65 p. cent (Population 8). Elle oscille en fait autour de 8 p. cent (Tab.5b). La variabilité inter population est comprise entre 10 et 20 p. cent (15.54 p. cent) (Tab. 4b, Annexe A₂).

La moyenne générale relative aux populations issues du milieu d'origine (5.24 mm) est moins élevée que celle représentant le matériel de multiplication (6.49 mm) (Annexes A₁ et A₂).

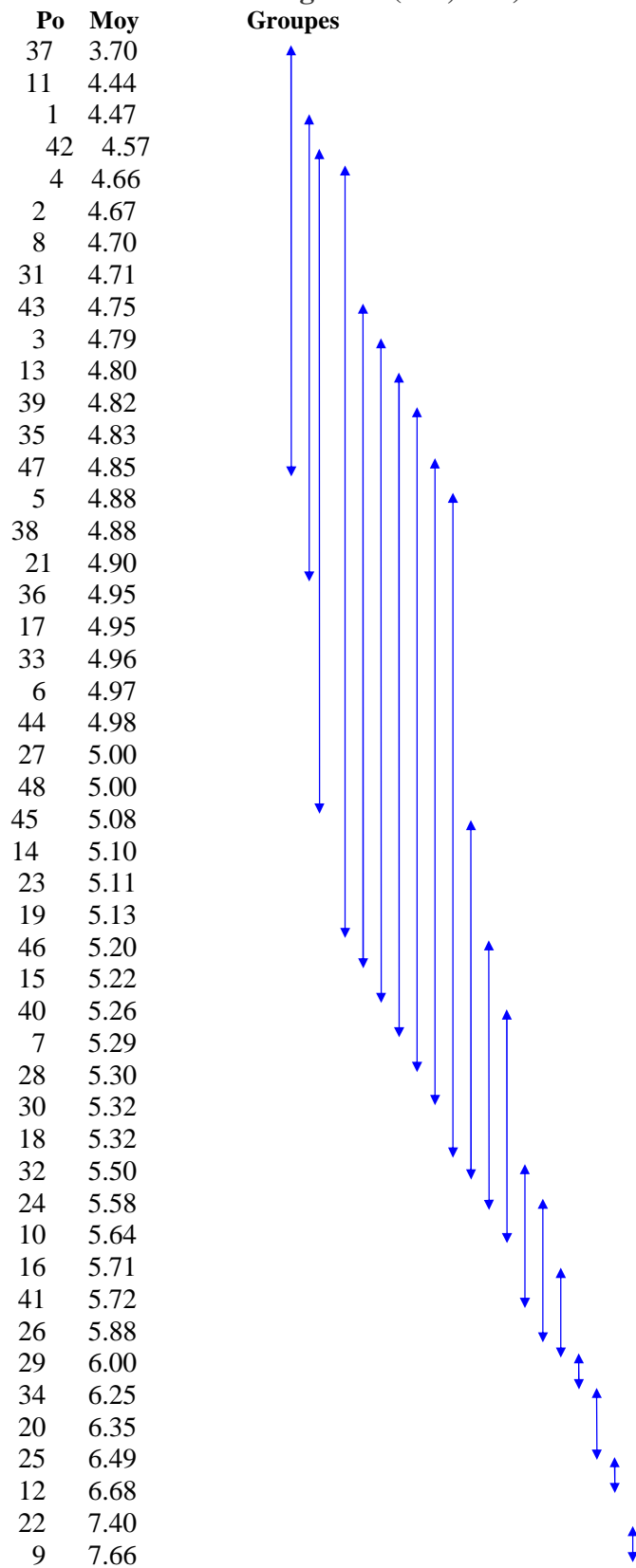
Chez la même espèce, LESINS et LESINS (1979) ont rapporté des diamètres allant de 9 mm à 10 mm ; auparavant NEGRE (1961), dans sa flore de France, cite ce caractère entre 10 mm et 12 mm et SMALL et JOMPHE (1989) l'indique entre 10 mm et 15 mm.

Dans une étude récente (KADI, 1996), la description et la biométrie de ce paramètre a permis de déceler des différences intéressantes entre les variétés étudiées. ; il a été conclu que le type d'inflorescence influence les proportions des fruits ; ainsi le diamètre de la gousse diminue avec l'augmentation du nombre de gousse par inflorescence ; il est de 4.48 mm, 4.35 mm, 4.47 mm, 4.20 mm, 4.11 m et 4.00 mm dans les cas de 1, 2, 3, 4, 5 et 6 gousses par inflorescence respectivement chez *M. truncatula var. tricycla*. Il varie de 6.06 mm et 8.41 mm dans le cas d'une gousse par inflorescence, entre 5.89 mm et 7.53 mm dans le cas de 2 gousses par inflorescence, entre 5.92 mm et 7.47 dans le cas de 3 gousses par inflorescence, entre 5.62 mm et 7.21 mm dans le cas de 4 gousses par inflorescence et vaut 7.04 mm dans le cas de 5 gousses par inflorescence chez *M. truncatula var. truncatula*.

Figure 3a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.

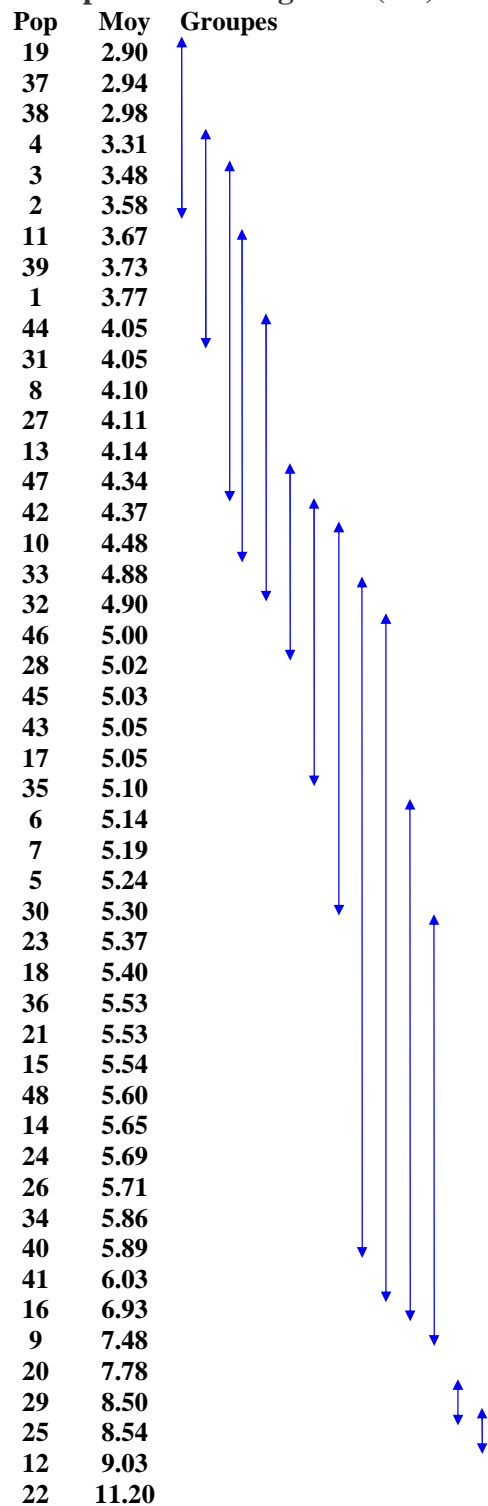
Les groupes de moyennes.

a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :



**Figure 3a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes (suite).**

b- L'épaisseur de la gousse (EP) :



**Figure 3a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes (suite).**

c- Le nombre de tours de spires (NS) :

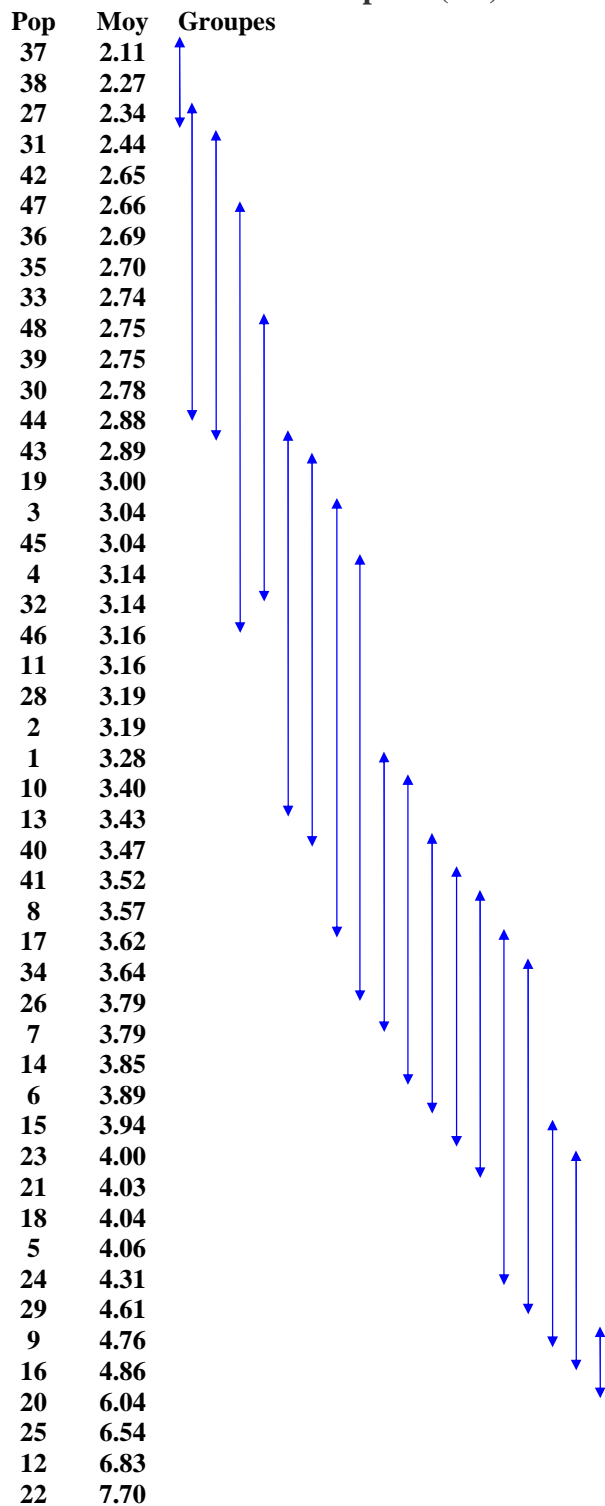
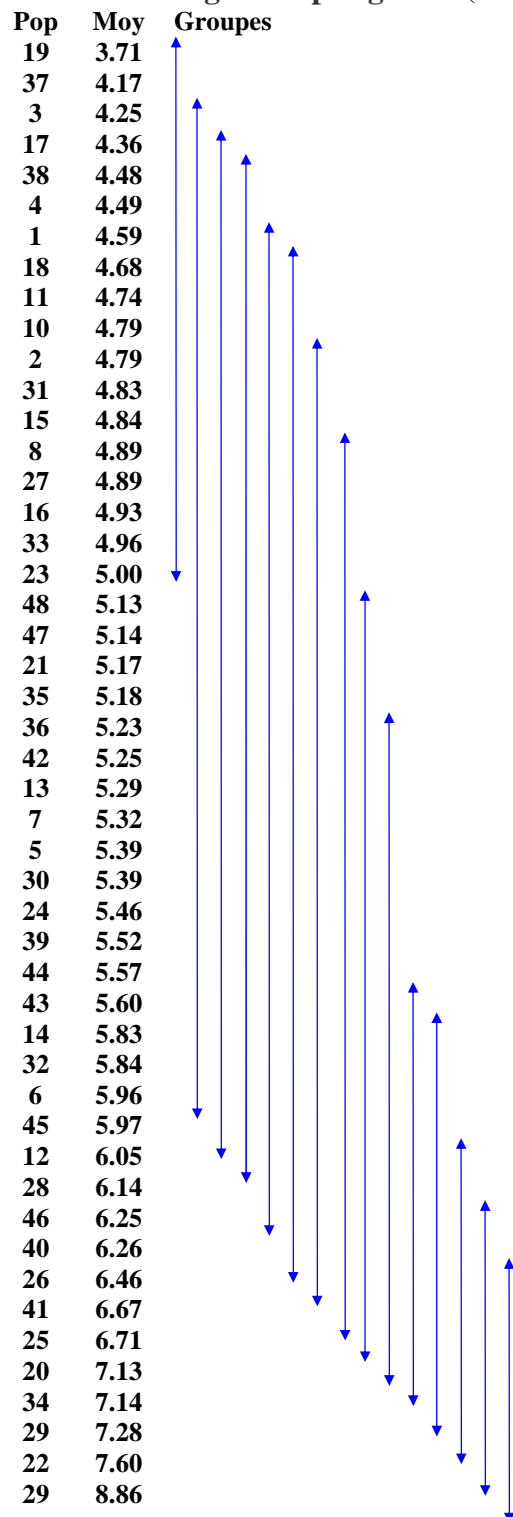


Figure 3a : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.

Les groupes de moyennes (suite).

d- Nombre de graines par gousse (NGR/G) :



Il est entre des limites de 5.17 mm et 5.66 mm dans le cas d'une gousse par inflorescence, entre 5.18 mm et 5.66 mm dans le cas de 2 gousses par inflorescence, entre 5.41 mm et 5.66 mm dans le cas de 3 gousses par inflorescence et enfin il est égal à 5.32 mm dans le cas de 5 gousses par inflorescence chez *M. truncatula var. longispina*.

Chez *M. doliata*, BOUZIANE (1989), dans une étude similaire, affirme que sur les 8 populations issues du milieu d'origine ce caractère varie entre 5.8 et 7.5 mm avec une moyenne de 6.6 mm. LESINS et LESINS (1979) le citent entre 6.00 mm et 8.5 mm.

Chez *M. murex*, il oscille entre 4.7 mm et 6.3 mm et chez *M. rigidula* entre 5.7 mm et 7.6 mm (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

D'autres auteurs (BONNIER, 1927 ; HEYN, 1963 ; TUTIN *et al.*, 1968 ; DAVIS, 1969 et LESINS et LESINS, 1979) l'indique entre 4.00 mm et 10 mm chez *M. murex*.

FOURNIER (1946) ; QUEZEL et SANTA (1962) ; HEYN (1963) et LESINS et LESINS (1979) donnent des limites du diamètre de la gousse de 4.5 mm et 15 mm chez *M. rigidula*. SMALL *et al.* (1990) ont tenté de déceler deux espèces à partir des types botaniques de cette même espèce, les uns localisés en Asie, les autres en Europe. La moyenne du diamètre de gousse chez les provenances asiatiques est de 6.50 mm et elle est de 4.50 mm chez celles originaires de l'Europe.

31212. L'ÉPAISSEUR DE LA GOUSSE (EP) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 2.90 mm et 11.20 mm que l'épaisseur de la gousse varie en moyenne (Populations 19 et 22). Les autres valeurs oscillent essentiellement entre 4 et 6 mm. D'autre part, nous avons constaté plusieurs couples de moyennes identiques pour les populations 44 et 31 (4.05 mm), 43 et 17 (5.05 mm) et enfin 36 et 21 (5.53 mm) (Tab. 4a, Annexe A₁).

L'analyse de la variance nous a permis d'établir des différences très hautement significatives entre les populations. (Annexe A₁) et de former 16 groupes de moyennes où les populations 16 (6.92 mm) et 22 (11.20 mm) en constituent un chacune (Fig. 3a).

**Tableau 5b : *M. truncatula*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent.

LES CARACTERES							
DG		NS		EP		NGR/G	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
14	3.87	4	6.21	15	8.11	8	8.38
3	5.25	7	7.44	7	8.46		
10	5.33	15	7.73	4	9.78		
7	5.52	14	8.96				
4	6.65	12	9.42				
13	6.97	2	9.54				
15	7.00	1	9.69				
9	7.06						
1	7.07						
12	7.45						
17	7.67						
5	8.44						
6	8.49						
16	8.73						
2	8.80						
8	9.65						

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent.

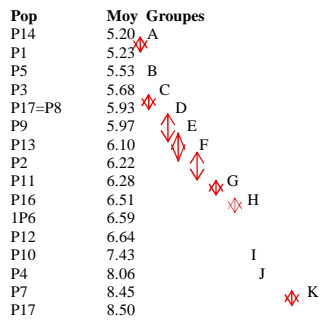
LES CARACTERES							
NGR/G		EP		NS		DG	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
13	10.70	10	10.06	16	10.51	11	12.93
17	10.76	8	10.98	13	10.55		
10	11.35	14	11.12	8	10.81		
14	11.36	13	11.75	10	10.85		
4	11.38	6	12.01	6	11.44		
7	11.63	12	12.22	9	11.86		
15	12.60	2	12.59	3	12.59		
3	12.86	3	13.45	5	12.92		
6	14.12	17	13.67	17	16.42		
16	14.24	1	13.68				
9	15.38	9	13.94				
1	15.42	5	17.20				
2	15.85						
5	16.79						
12	18.47						

c- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent.

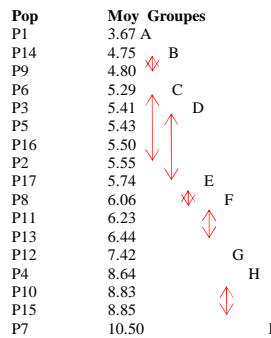
LES CARACTERES					
NS		NGR/G		EP	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
11	22.12	11	24.65	11	25.46

**Figure 3b : *M. truncatula*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

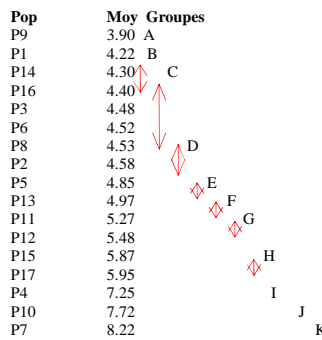
a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :



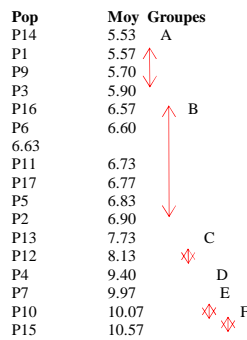
b- l'épaisseur de la gousse (EP, mm) :



c- Le nombre de tours de spire par gousse (NS) :

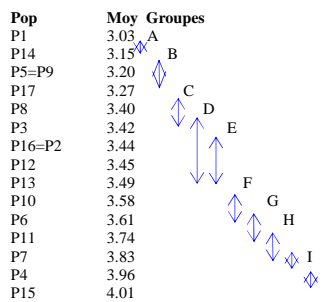


d- Le nombre de graines par gousse (NGR/G) :

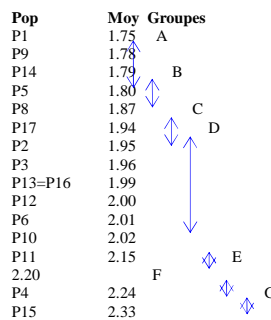


**Fig. 3d : *M. truncatula*. Graines. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

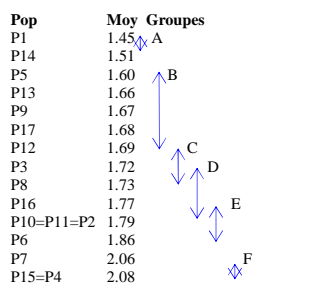
a- La longueur de la graine (LG, mm) :



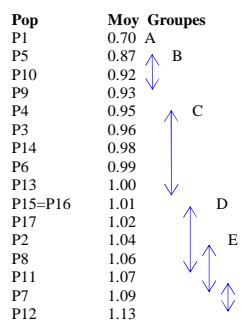
b- la largeur totale de la graine (LT, mm) :



c- La largeur au hile de la graine(LH, mm) :



d- L'épaisseur dorsale de la graine(ED, mm) :



Une seule population (16 ; 6.39 mm ; Tab.4a), présente une variabilité inférieure à 10 p. cent. 28 autres populations ont une variabilité comprises entre 10 et 20 p. cent, mais surtout entre 16 et 19 p. cent ; pour les 19 populations qui restent, elle est supérieure à 20 p. cent et va jusqu'à 33 p. cent chez la population 3 (Tab. 5a). Entre les populations, la variabilité est forte (31.37 p. cent ; Tab. 4a, Annexe A₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

L'épaisseur d'une gousse varie entre 3.67 mm (Population 1) et 10.50 mm (Population 7). (Tab. 4b). Les populations 1 (3.67mm), 12 (7.42 mm) et 7 (10.50 mm) forment chacune un groupe distinct. Le reste de l'effectif forme 6 groupes de moyennes (Fig. 3b).

3 Populations (15, 7 et 4) présentent une variabilité intra population inférieure à 10 p. cent ; cette dernière oscille, pour 13 autres populations, c'est-à-dire la majorité de l'effectif, autour de 11 à 13 p. cent. L'analyse de la variance fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations (Tab 4b, Annexe A₂).

Seule la population 11 présente une forte variabilité (25.46 p. cent) (Tab. 5b) ; à l'intérieur de l'effectif. La variabilité est forte et avoisine 27.45 p. cent (Tab.4b, Annexe A₂).

La moyenne globale des 17 populations de multiplication 6.42 mm, elle est plus élevée que celle de l'effectif issu du milieu d'origine (5.25 mm) (Annexes A₁ et A₂).

Chez les trois variétés de cette même espèce étudiées par KADI (1996) ce caractère varie aussi comme le diamètre de la gousse en fonction du type d'inflorescence ; ainsi chez *M. truncatula. var tricycla* l'épaisseur de la gousse a des moyennes de 3.48 mm, 3.39 mm, 3.51 mm, 3.21 mm, 3.00 mm, et 3.08 mm dans le cas on l'on trouve respectivement 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 gousses par inflorescence. Chez *M. truncatula var truncatula* ce même paramètre a des limites de 4.96 mm et 8.84 mm dans le cas d'une gousse par inflorescence, de 4.90 mm et 7.05 mm dans le cas de 2 gousses, de 4.87 mm et 4.76 mm dans le cas de 3 gousses, de 4.40 mm et 6.74 mm dans le cas de 4 gousses et il vaut 6.28 mm dans le cas de 5 gousses par inflorescence.

Alors que chez *M. truncatula var. longispina*, s'il y a 1, 2, 3, 4 ou 5 gousses par inflorescence, il serait respectivement en moyenne de 4.92 mm, 4.76 mm, 4.25 mm, 4.42 et 5.77 mm. MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) le mentionnent entre 7.20 mm et 7.70 mm chez 3 populations de *M. murex* chez laquelle SMALL et BROOKES (1985) ont décrit 2 types selon le nombre chromosomique ; chez le type à $2n = 14$ l'épaisseur de la gousse est de 7.09 mm et chez le type à $2n = 16$ elle est de 7.38 mm.

Auparavant, DAVIS (1969) avait donné des limites de 6.0 mm et 12 mm et même jusqu'à 15 mm pour ce caractère. Chez *M. doliata*, BOUZIANE (1989) l'indique entre 7.20 mm et 9.40 mm avec une moyenne 8 mm ; HEYN (1963) et DAVIS (1969) vont jusqu'à 20 mm. Chez deux populations de *M. rigidula*, il varie entre 9.50 mm et 10 mm. (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

31213. LE NOMBRE DE TOURS DE SPIRES (NS) :

* Chez le matériel issu du milieu d'origine :

Nous avons dénombré en moyenne, entre 2.11 et 7.70 tours de spire qui caractérisent respectivement les populations 37 et 22. Le reste de l'effectif présente des moyennes oscillant autour de 3 et 4 tours de spire (Tab.4a, Annexe A₁). Notons que certaines populations possèdent les mêmes valeurs moyennes. Ce sont les populations : 39 et 48 (2.75 tours de spire), 3 et 45 (3.04 tours de spire), 4 et 32 (3.14 tours de spire), 46 et 11 (3.16 tours de spire) et 26 et 7 (3.79 tours de spire) (Tab. 4a). Les différences sont très hautement significatives d'après les résultats de l'analyse de la variance (Annexe A₁). 22 est le nombre de groupes de moyennes constitué où les populations 20, 25, 12 et 22 en forment un chacune (Fig. 3a).

La population 19 se caractérise par une variabilité nulle, pratiquement toutes les valeurs sont identiques ; une seule autre population présente une variabilité inférieure à 10 p. cent, 36 autres populations, c'est-à-dire la majorité de l'effectif, présentent une variabilité comprise entre 10 et 20 p. cent, mais essentiellement autour de 17 p. cent ; le reste de l'effectif (10 populations) présente une variabilité supérieure à 20 p. cent. (Tab. 5a). Entre les populations la variabilité est élevée (31.99 p. cent) (Tab. 4a, Annexe A₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Nous avons dénombré en moyenne entre 3.90 (Population 9) et 8.22 (Population 7) tours de spires par gousse dans cet effectif. Les différences sont très hautement significatives entre les populations (Tab. 4b, Annexe A₂). Les populations à moyennes limites déjà citées ainsi que les populations 4 (7.25 tours de spires par gousse) et 10 (6.72 tours de spires par gousse) constituent chacune un groupe de moyenne distinct ; par ailleurs, il existe 7 autres groupes de moyenne (Fig. 3b).

L'étude de la variabilité montre que cette dernière est inférieure à 10 p. cent chez 7 populations et oscille autour de 6 à 9 p. cent ; elle est autour de 10 à 16 p. cent chez 9 populations. La population 11 présente une variabilité supérieure à 20 p. cent (Tab. 5b). L'ensemble des populations étudiées est caractérisé par une variabilité comprise entre 20 et 30 p. cent (23.50 p. cent ; Tab. 4b, Annexe A₂).

La moyenne générale représentant le matériel issu du milieu d'origine est 3.62 tours de spires, elle est plus faible que celle relative au matériel de multiplication (5.32 tours de spire) (Tab. Annexes A₁ et A₂.)

D'après COSTE (1901), BONNIER (1927), HEYN (1963) et JAFRI (1980) c'est entre 2.5 et 8 tours de spire qu'oscille ce caractère. Récemment, KADI (1996) dans une étude fine de 3 variétés de *M. truncatula* a conclu qu'il y aurait entre 3.08, 2.75, 2.84, 2.57, 2.46 et 2.45 tours de spire dans le cas où on dénombre respectivement 1, 2, 3, 4, 5 et 6 gousses par inflorescence chez *M. truncatula var tricycla* et de 5.01, 4.60, 4.41, 4.58, et 4 tours de spire lorsqu'il y a respectivement 1, 2, 3, 4 et 5 gousses par inflorescence chez *M. truncatula var truncatula* et enfin de 3.25, 3.10, 3.06, 2.96 et 3.58 tours de spire si l'on trouve 1, 2, 3, 4 et 5 gousse (s) par inflorescence chez *M. truncatula var longispina*.

Chez *M. doliata*, BOUZIANE (1989) indique des limites de 3.13 et 6.80 tours de spire avec une moyenne de 4.43 tours de spire. Chez *M. rigidula*, il oscille entre 4 et 6 tours de spire avec une moyenne égale à 5 tours de spire et entre 5 et 6.7 et une moyenne de 6 tours de spire chez *M. murex* (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

Pour cette même espèce des auteurs comme COSTE (1901), BONNIER (1927), FOURNIER (1946), HEYN (1963), TUTIN *et al* (1968), LESINS et LESINS (1979) et LAPEYRONIE (1982) donnent des valeurs extrêmes de 4 et 9 tours de spire.

Dans leur tentative de différenciation entre les accessions asiatiques et européennes, SMALL *et al.* (1990) ont eu à recourir à des critères parmi les plus utiles, nous citons le nombre de pores au niveau du grain de pollen, la morphologie des épines et le nombre de tours de spire. Ce dernier équivaut en moyenne à 5.5 tours de spire chez les 39 provenances asiatiques et 4.5 tours de spire chez les 25 populations originaires d'Europe.

31214. LE NOMBRE DE GRAINES PAR GOUSSE (NGR/G) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Nous avons retrouvé, en moyenne, entre 3.71 et 8.86 graines par gousse, ces valeurs extrêmes caractérisent les populations 19 et 29 (Tab. 4a, Annexe A₁). D'après les moyennes enregistrées nous pouvons conclure qu'il existe entre 4 et 9 graines par gousse. Notons que les valeurs moyennes marquent une variation progressive de 16 groupes où la population 29 constitue à elle seule un groupe ; toutefois, les populations 10 et 2 d'une part, et les populations 5 et 30 d'autre part, ont des moyennes identiques respectivement égales à 4.79 et 5.39 graines (Fig. 3a).

L'analyse de la variance montre que les différences entre les populations sont très hautement significatives (Annexe A₁). La variabilité intra population est moyenne chez 7 populations mais supérieure à 15 p. cent. Le reste de l'effectif soit 41 populations présente une variabilité supérieure à 20 p. cent (Tab. 5a) et qui va jusqu'à près de 50 p. cent chez la population 17 ; chez 25 populations, elle est comprise entre 20 et 30 p. cent. La variabilité inter population est moyenne et équivaut à 18.76 p. cent (Tab. 4a, Annexe A₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Nous avons compté entre 5.53 (Population 14) et 10.57 (Population 15) en moyenne. L'analyse de la variance révèle des différences très hautement significatives entre les populations.

Il y a entre 5.5 et 7 graines par gousse en général dans cet effectif (Tab. 4b, Annexe A₂). Les moyennes croissantes forment 6 groupes (Fig. 3b).

La population 4 (9.40 graines par gousse) constitue à elle seule un groupe. Nous avons remarqué le décalage des groupes de moyennes ; en effet, il y a un groupe dont les moyennes oscillent autour de 5.5 et 6 graines par gousse, un autre dont les moyennes varient autour de 6.50 et 7 graines par gousse, et celui qui regroupe deux moyennes (7.73 et 8.13 graines par gousse) appartenant aux populations 13 et 12.

La variabilité est moyenne (entre 10 et 18.50 p. cent) pour 15 populations, soit la majorité de l'effectif, deux populations (8 et 11) présente une variabilité respectivement de 8.38 p. cent et de 24.65 p. cent (Tab. 5b). La variabilité inter population est légèrement supérieure à 20 p. cent. (Tab 4b, Annexe A₂).

Le premier effectif se caractérise par une moyenne générale égale à 5.48 graines par gousse Celle du matériel de multiplication est nettement plus élevée (7.39 graines par gousse) (Annexes A₁ et A₂).

Selon HEYN (1963), LESINS et LESINS (1979) et M'HAMMEDI-BOUZINA (1983), il y aurait de 6 à 7 graines par gousse chez cette espèce. ABBOUB (1990) a trouvé 6.6 et 6.8 graines par gousse.

Ce paramètre semble varier en fonction du nombre de gousses par inflorescence selon KADI (1996) qui indique de 4.45 à 9.45 graines par gousse dans le cas d'une gousse par inflorescence ; par contre dans le cas de 2 gousses par inflorescence, il a dénombré entre 5.36 et 7.93 graines par gousses et entre 4.21 et 7.49 dans le cas de 3 gousses, 3.41 à 7.55 graines s'il y a 4 gousses par inflorescence ; des extrêmes de 2.20 et 5.65 graines par gousse ont été retrouvées dans le cas de 5 gousses par inflorescence et enfin 3.15 est le nombre de graines par gousse dans le cas de 6 gousses par inflorescence.

D'autre part, et dans le but de tester la persistance de 84 accessions ou provenances de luzernes annuelles dans une rotation avec le blé, COCKS (1992) a dénombré globalement de 1.70 à 8 graines avec une moyenne de 5.20 graines par gousse.

Chez *M. murex*, ABBOUB (1990) a compté en moyenne 5.33 graines par gousse. MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) ont dénombré 5 et 6.6 graines par gousse avec une moyenne de 5.80 graines par gousse. Chez la même espèce auparavant, HEYN (1963), LESINS et LESINS (1979) comptèrent jusqu'à 9 graines par gousse. M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) la classe parmi les espèces ayant de 6 à 7 graines par gousse.

Chez *M. rigidula*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) ont trouvé de 6.2 à 7.5 et une moyenne générale égale à 6.85 graines par gousse. STEBBINS (1975) indique 7 graines par gousse. Chez *M. aculeata*, ABBOUB (1990) affirme avoir trouvé en moyenne 6.80 graines par gousse. BOUZIANE (1989) cite des extrêmes de 4.75 à 6.31 et une moyenne globale de 5.70 graines par gousse chez *M. doliata*, espèce qui posséderait de 1 à 2 graines par tours de spire avec 5 à 7 tours de spire selon HEYN (1963) ; 1 à 3 graines par spire avec 5 à 9 tours de spire selon LESINS et LESINS (1979) et 5.55 graines par gousse d'après M'HAMMEDI-BOUZINA (1983).

Ce caractère semble varier en conditions de culture sous l'influence entre autre de la densité de semis ; dans le cas de faible densité, c'est-à-dire lorsque les individus sont espacés les uns des autres, il est de 4.4 graines par gousse chez *M. noeana*, 8.2 chez *M. rigidula*, 6.4 chez *M. rigidula*₂, 4.2 chez *M. rotata* et 6.2 graines par gousse chez *M. truncatula* ; Dans le cas contraire, il serait égal à 3.8, 7.4, 5.8, 4.1 et 8.8 graines par gousse respectivement (COCKS, 1990).

31215. LE POIDS DE 50 GOUSSES (P50G) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 1.56 g et 8.88 g (Populations 38 et 12) que varie le poids de 50 gousses. L'écart entre ces extrêmes est de 7.32 g et nous avons conclu que ce caractère varie très fortement car la variabilité inter population est de 50 p. cent (47.99 p. cent ; Tab. 4a, Annexe A₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 1.89 g et 11.89 (Populations 1 et 7) que varie le poids de 50 gousses ; En définitive 10 g différencient ces valeurs limites. Les autres oscillent entre 5 et 10 g.

Ce caractère varie très fortement entre les populations car le coefficient de variation atteint 56.35 p. cent (Tab. 4b, Annexe A₂).

La moyenne globale de ce caractère pour le matériel issu du milieu d'origine est 3.80 g et 4.93 g pour le matériel de multiplication. (Annexes A₁ et A₂). Les moyennes des deux effectifs sont respectivement égales à 4.04 et 4.93 g. Nous en déduisons des poids moyens d'une gousse variant entre 31.2 mg et 177.6 mg et moyenne globale de 80.8 mg pour le premier groupe et des limites de 37.8 mg et 237.8 mg et moyenne de 98.6 mg pour le second.

Nos résultats semblent correspondre relativement aux résultats obtenus lors d'un essai sur la production de cette espèce à Mahdia et Beni Slimane (RAPPORT ANONYME, 1980) et qui oscillent entre 3.50 g et 8.75 pour la première localité et entre 5.13 g et 11.2 g pour la seconde et dont nous aboutissons à des poids moyens d'une gousse de 70 mg à 175 mg et de 102.6 mg à 224 mg respectivement pour les deux localités.

Les extrêmes de ce caractère sont 40 mg et 140 mg et la plupart des valeurs oscillent autour de 90 mg dans l'étude de KADI (1996) qui indique, d'autre part, des limites de 31.72 mg et 223 mg s'il y a 1 gousse par inflorescence. Ce caractère varie entre 29.9 mg et 149 mg avec une moyenne de 82.13 mg dans le cas où l'on trouverait 2 gousses par inflorescence ; entre 25.5 et 145 mg avec une moyenne de 80.57 mg, dans le cas de 3 gousses par inflorescence ; entre 24.71 mg et 136 mg avec une moyenne de 72 mg dans le cas de 4 gousses par inflorescence ; entre 17.54 mg et 52 mg avec une moyenne de 37 mg dans le cas de 5 gousses par inflorescence et enfin de 21.88 mg dans le cas où l'on retrouverait 6 gousses par inflorescence. Il est clair que le poids des gousses diminue avec l'augmentation de leur nombre par inflorescence.

COCKS (1990), dans une étude de l'influence de la densité de semis sur différents paramètres de production de plusieurs espèces de luzernes annuelles, l'indique à 72.4 mg pour *M. rotata*_{A₁}, 45.1 pour *M. noean*_{A₁}, 61.5 mg pour *M. noean*_{A₂}, 90.8 mg pour *M. rotata*_{A₂}, 142.9 mg pour *M. turbinata*, 173.5 mg, 100.2 mg et 155.2 mg pour *M. rigidula*, et enfin 133.1 mg et 86.3 mg pour *M. truncatula*. Chez 8 populations de *M. doliata*, le poids de 50 gousses est compris entre 5.16 g et 10.91 g avec une moyenne de 7.87 g (BOUZIANE, 1989).

Chez *M. murex*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) citent des limites de 4.01 g et 16.83 g avec une moyenne de 7.59 g et 336.6 mg pour le poids moyen d'une gousse ; ce dernier caractère est de 100 mg dans l'étude de M'HAMMEDI-BOUZINA (1983). Il varie entre 72.8 mg et 84.8 mg avec une moyenne de 74.2 mg chez *M. rigidula* ; STEBBINS (1975) cite une moyenne de 74.2 mg.

3122. REMARQUES :

Le classement des valeurs de F observé selon la discrimination décroissante est : **NS >EP >DG >NGR/G** pour le matériel issu du milieu d'origine et **EP >NS >DG >NGR/G**, pour le matériel de multiplication. Nous pouvons conclure que l'ordre de discrimination, d'une génération à une autre, a été relativement conservé et que le nombre de graines par gousse (NGR/G) et le diamètre de la gousse (DG) sont les caractères les moins discriminants contrairement à l'épaisseur et au nombre tours de spire (EP et NS).

Les résultats des analyses de la variance révèlent pour tous les caractères étudiés et dans les deux types de matériel des différences très hautement significatives entre les populations prises en compte.

En ce qui concerne les moyennes des caractères étudiés, nous remarquons que les limites inférieures des caractères sont plus importantes chez les populations de multiplication que chez celles provenant du milieu d'origine, le même cas se présente pour les bornes supérieures hormis l'épaisseur de la gousse (EP) pour lequel se sont les populations issues du milieu d'origine qui détiennent une plus grande moyenne maximale. Les moyennes générales de tous les caractères sont plus importantes chez le matériel issu de la multiplication.

Nous supposons que dans ce cas, le fait que l'effectif issu du milieu d'origine soit plus grand cela confère une plus grande variabilité au caractère et qu'étant multipliées en conditions globalement plus clémentes que celle du milieu d'origine, les populations multipliées ont en toute la latitude d'exprimer leurs capacités adaptatives intrinsèques et donnent des fruits de grandes dimensions.

Nous avons obtenu de 16 à 22 groupes de moyennes chez le premier effectif et de 6 à 11 chez le second. Les caractères considérés montrent une variabilité inter population relativement plus élevée chez le matériel issu du milieu d'origine que celle du matériel de multiplication car elle est généralement forte et moyenne dans le premier cas et de moyenne et faible dans le second.

Entre les populations, la variabilité est forte pour tous les caractères sauf le diamètre de la gousse (DG) dans les deux études. Le poids de 50 gousses (P50G) semble plus variable chez le matériel de multiplication que chez le matériel issu du milieu d'origine.

3123. LES RESULTATS DES GRAINES :

31231. LA LONGUEUR DE LA GRAINE (LG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les valeurs moyennes limites appartiennent aux populations 3 et 13 et valent respectivement 2.74 mm et 4.02 mm. Les autres valeurs oscillent autour de 3 mm et 3.5 mm. Le tableau de l'analyse de la variance indique des différences très hautement significatives entre les populations étudiées.

Ceci nous permet de constituer 13 groupes de moyennes où nous remarquons que de nombreuses populations possèdent des moyennes identiques telles les populations : 3 et 41 (2.74 mm) ; 38, 2 et 10 (3.00 mm) ; 8, 6 et 37 (3.11 mm) ; 48, 40 et 18 (3.23 mm) (Tab. 4a, Annexe A₃, Fig.3c). La variabilité est moyenne chez la majorité de l'effectif (34 populations) ; elle est faible chez le reste (17 populations). Dans l'ensemble, ce caractère varie faiblement, le coefficient de variation ne dépasse pas 8.53 p. cent (Tab. 6a, Annexe A₃)

*** Chez le matériel de multiplication :**

Une graine fait en moyenne entre 3.03 mm et 4.01 mm de long (populations 1 et 15). Mais en général ce caractère varie autour 3 à 4 mm. Les différences entre populations sont très hautement significatives et les moyennes forment une progression des valeurs de proche en proche de 10 groupes (Tab. 6b, Annexe A₄ ; Fig. 3d).

Tableau 6a : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Les coefficients de variation intra population.

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES							
LG		LT		ED		LH	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
18	10.10	29	10.06	28	10.06	29	10.10
30	10.27	17	10.11	8	11.03	14	10.12
4	10.56	34	10.21	37	11.27	36	10.36
15	10.64	30	10.23	18	11.72	2	10.37
7	10.69	37	10.37	4	11.89	15	10.51
17	10.97	43	10.45	40	11.90	8	10.65
28	10.98	13	10.88	17	11.96	27	10.68
38	10.99	25	10.90	11	12.68	42	10.68
43	11.23	47	10.90	29	12.39	38	10.73
2	11.33	42	10.95	45	31.16	26	10.79
37	11.33	7	11.05	30	13.38	41	10.80
3	11.64	3	11.33	15	13.60	30	10.82
20	11.65	46	11.37	31	13.64	46	10.89
41	11.65	28	11.39	16	13.86	48	10.90
35	11.73	20	11.72	46	13.93	34	10.95
29	11.7	18	11.88	38	13.94	28	10.99
10	11.84	43	11.97	23	14.30	25	11.18
12	11.92	4	12.01	19	14.81	9	11.56
24	11.99	41	12.01	21	14.93	10	11.78
48	12.01	10	12.03	1	15.29	45	11.78
25	12.20	27	12.19	9	15.43	20	11.98
47	12.24	40	12.20	2	15.56	12	12.11
1	12.31	45	12.36	20	15.68	1	12.21
6	12.38	33	12.74	29	15.72	3	12.69
46	12.56	6	12.88	47	15.80	6	12.70
27	12.72	19	12.98	48	15.82	31	12.82
45	12.85	24	13.08	24	16.72	18	13.23
34	13.18	48	13.20	34	17.49	5	13.44
31	31.75	9	13.65	26	17.79	40	14.16
40	13.81	5	14.56	10	18.14	24	15.62
36	14.20	12	14.88	3	19.26	22	19.23
9	14.30	31	15.40	5	19.56		
5	14.63	22	17.30				
22	16.97						

**Tableau 6a : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

LES CARACTERES							
LH		LT		LG		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
11	5.87	11	6.29	11	4.76	42	7.28
37	7.22	16	6.70	26	5.00	41	7.69
21	7.71	39	7.08	16	5.85	32	7.81
13	7.75	23	7.24	14	7.28	37	8.45
39	7.80	32	7.33	42	7.56	13	8.49
44	8.01	15	8.20	44	7.93	16	8.69
16	8.09	21	8.38	39	7.97	27	8.71
32	8.29	14	8.64	21	8.07	44	8.82
19	8.72	36	9.12	32	8.12		
33	8.76	2	9.40	8	8.77		
47	9.26	1	9.54	19	9.30		
35	9.39	8	9.58	13	9.47		
17	9.44	44	9.62	33	9.49		
4	9.54	35	9.90	23	9.69		
7	9.71	26	9.96				
23	9.88						
43	9.98						

c- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

CARACTERES	
ED	
Population	CV p. cent
6	22.63
22	25.66

Figure 3c : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Les groupes de moyennes.

a- La longueur de la graine (LG, mm) :

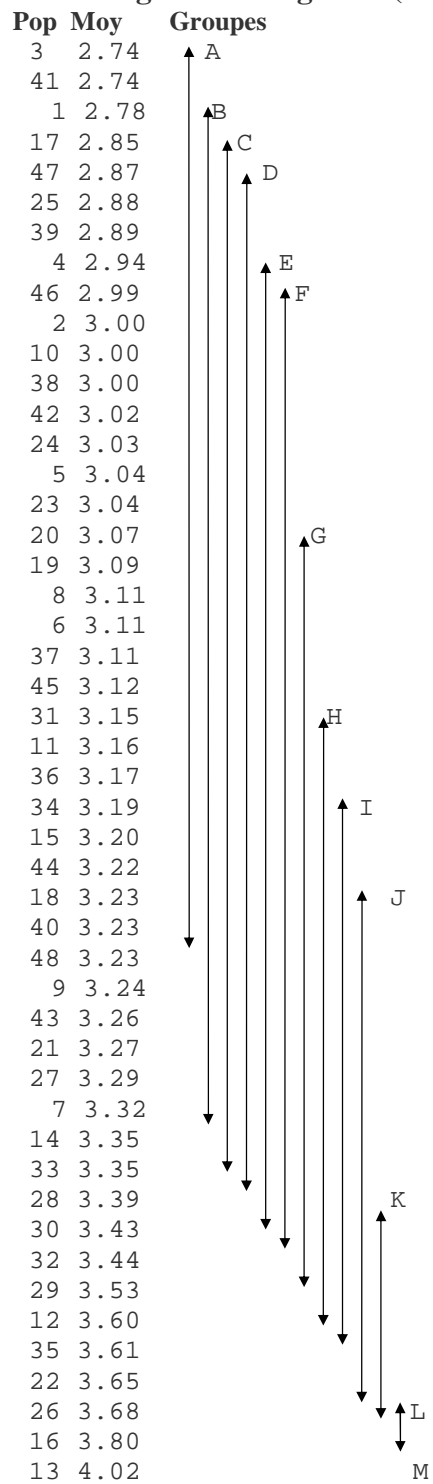


Figure 3c : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.

Les groupes de moyennes (suite).

b- La largeur totale de la graine (LT, mm) :

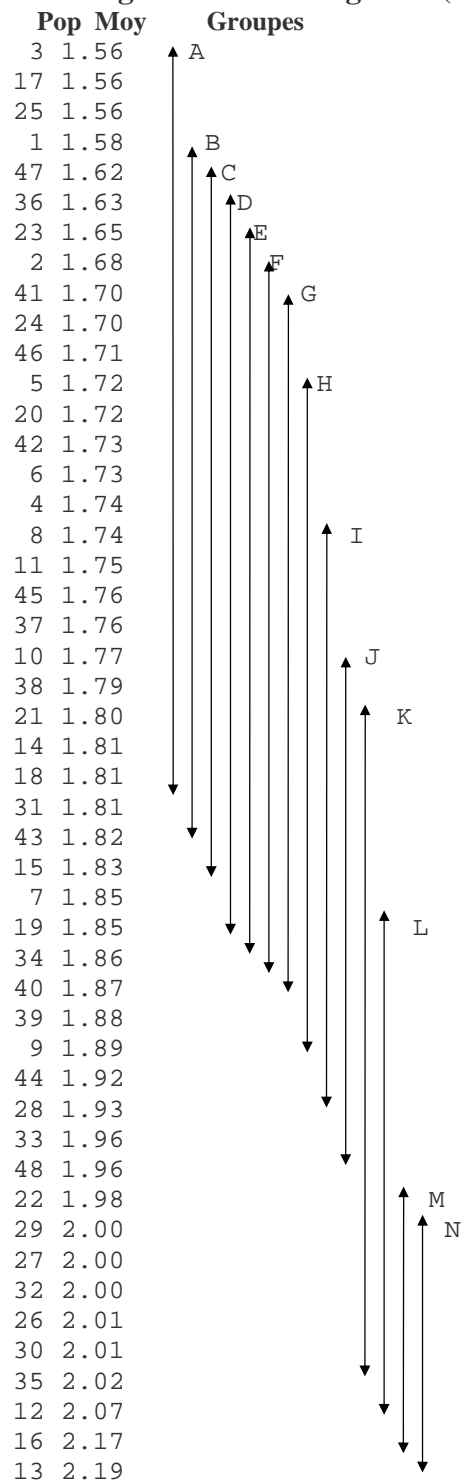


Figure 3c : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Les groupes de moyennes (suite).

c- La largeur au hile de la graine (LH, mm) :

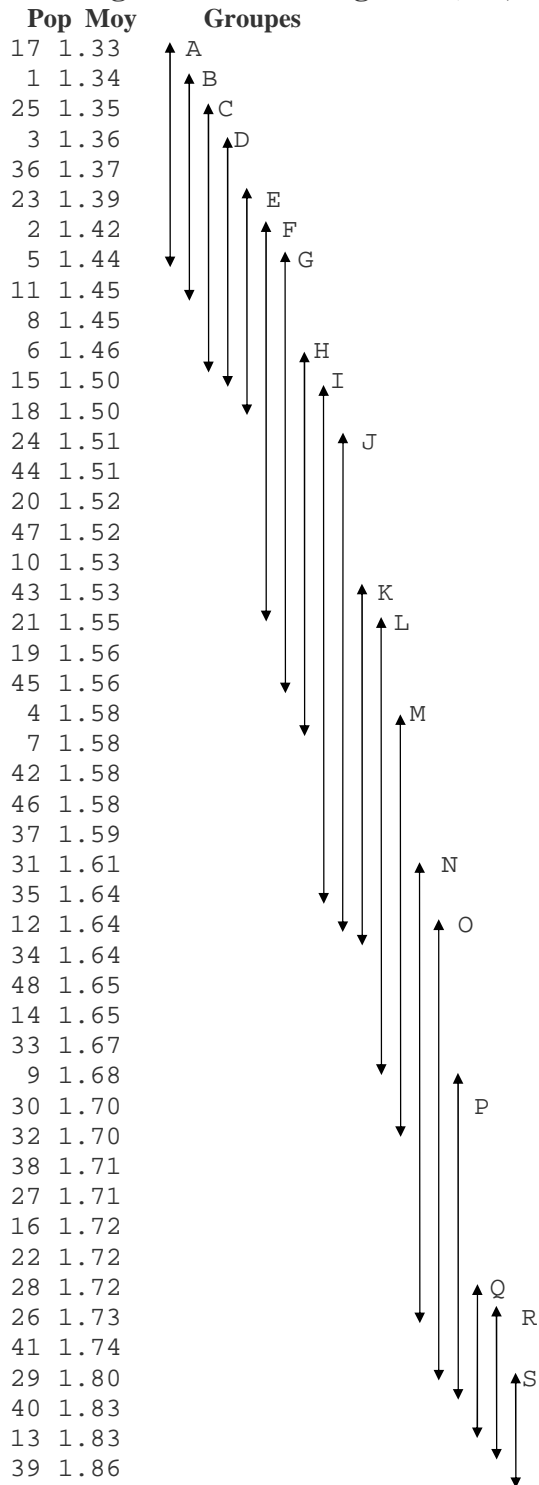


Figure 3c : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Les groupes de moyennes (suite).

d- L'épaisseur dorsale de la graine (ED, mm) :

Pop	Moy	Groupes
3	0.60	A
1	0.60	
2	0.63	B
17	0.67	
23	0.71	C
6	0.73	
19	0.73	D
11	0.75	
8	0.75	E
39	0.76	
4	0.79	E
5	0.79	
24	0.80	E
26	0.82	
18	0.82	E
14	0.83	
46	0.83	E
20	0.84	
15	0.84	E
25	0.85	
41	0.85	E
43	0.85	
7	0.86	E
21	0.86	
42	0.86	E
47	0.87	
22	0.88	E
31	0.89	
13	0.90	E
38	0.90	
45	0.91	E
48	0.91	
10	0.91	E
12	0.92	
44	0.92	E
16	0.94	
32	0.96	E
36	0.97	
34	0.99	E
27	1.01	
35	1.01	E
28	1.01	
9	1.02	E
33	1.02	
40	1.02	E
30	1.03	
29	1.06	E
37	1.32	

La variabilité intra population est faible pour tout l'effectif. (Tab. 6b). C'est aussi le même cas pour la variabilité inter population qui est de 7.80 p. cent (Tab. 4a, Annexe A₄).

Les moyennes générales pour les deux effectifs sont respectivement de 3.18 et 3.48 mm (Annexes A₃ et A₄) 3.18 et 3.48 mm (Annexe I). Ce caractère est compris globalement entre 2.50 mm et 4.50 mm d'après différents auteurs (HEYN, 1963 ; LESINS et LESINS, 1979 ; JAFRI, 1980).

Chez *M. doliata*, il varie entre 3.70 mm et 4.80 mm (BOUZIANE, 1989) ; résultats légèrement inférieurs cités par LESINS et LESINS (1979) qui oscillent entre 4.30 mm et 5 mm. MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) donnent des limites de 3.10 mm et 3.80 mm et une moyenne générale de 3.50 mm chez *M. murex*.

Pour cette espèce HEYN (1963) indique que ce caractère oscille entre 3.00 mm et 5.00 mm, alors que LESINS et LESINS (1979) donnent des extrêmes de 3.50 mm et 4.50 mm chez *M. rigidula*, les limites sont 3.20 mm et 3.30 mm (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

31232. LA LARGEUR TOTALE DE LA GRAINE (LT) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Ce sont encore les populations 3 et 13 qui détiennent les valeurs moyennes minimale et maximale qui sont respectivement 1.60 mm et 2.20 mm ; les autres valeurs oscillent autour de 1.70 et 1.9 mm. Les différences s'avèrent très hautement significatives entre les populations étudiées (Tab. 4a, Annexe A₃).

Par ailleurs nous distinguons 14 groupes de moyennes qui se chevauchent de proche en proche ; de nombreuses populations ont des moyennes identiques (Fig. 3c).

Les coefficients de variation intra population sont compris entre 10 et 20 p. cent chez la majorité de l'effectif (33 populations) et inférieurs à 10 p. cent chez les 15 autres populations (Tab. 6a). Entre les populations, la variabilité est faible (8.55 p. cent) (Tab. 4a, Annexe A₃).

**Tableau 6b : *M. truncatula*. Graines. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent.

LES CARACTERES							
LG		LT		ED		LH	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
7	3.96	2	4.48	3	5.76	16	4.14
2	5.13	9	4.52	15	6.50	9	5.52
15	5.44	7	4.72	2	6.73	2	5.74
12	5.73	12	4.87	11	7.79	15	5.79
9	5.91	16	5.04	16	8.05	7	6.22
16	5.99	4	5.18	17	8.61	4	6.83
8	6.09	3	5.45	14	8.93	8	7.61
13	6.11	15	6.13	12	9.09	3	7.94
4	6.51	8	7.28	4	9.44	6	8.02
3	7.09	10	7.72	6	9.62	14	8.36
11	7.81	1	8.00	13	9.64	13	8.99
1	8.36	11	8.20	9	9.81	10	9.81
5	8.42	14	8.23				
10	8.52	6	8.41				
6	9.26	5	8.74				
17	9.32	13	8.82				
14	9.62						

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 p. cent. et 20 p. cent

LES CARACTERES					
LH		ED		LT	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	10.7	1	10.28	17	10.54
5	10.83	7	10.74		
12	11.25	10	12.30		
17	11.54	5	12.86		
11	11.56				

c- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent

LES CARACTERES	
Population	CV p. cent
8	20.22

*** Chez le matériel de multiplication :**

Une graine aurait en moyenne entre 1.75 mm (Population 1) et 2.33 mm (Population 15) de large. Les autres valeurs oscillent autour de 2 mm.

Nous avons constitué 7 groupes de moyennes suite à l'analyse de la variance qui a fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 4b, Annexe A₄, Fig.3d). Par ailleurs il existe deux populations (13 et 16) qui ont une moyenne commune (1.99 mm).

L'étude de la variabilité intra population montre que seule la population 17 présente une variabilité moyenne (10.54 p. cent) ; elle oscille autour de 8 p. cent chez le restant de l'effectif (Tab. 6b) ; elle est faible au sein de cet effectif (8.16 p. cent) (Tab. 4b, Annexe A₄).

Les deux moyennes générales sont de 1.82 mm et 1.99 mm (Annexe I). Chez *M. doliata*, BOUZIANE (1989) donne des valeurs extrêmes de 2.20 mm et 2.80 mm et une moyenne globale égale à 2.40 mm. LESINS et LESINS (1979) indiquent des limites de 2.50 mm et 3.0 mm.

Chez *M. murex*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) les indiquent entre 1.90 mm et 2.30 mm et LESINS et LESINS (1979) le situent entre 1.50 mm et 2.50 mm.

31233. LA LARGEUR AU HILE DE LA GRAINE (LH) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les populations 17 et 44 détiennent les moyennes limites (1.33 et 1.86 mm) ; les autres valeurs oscillent autour de 1.5 et 1.7 mm (Tab. 4a, Annexe A₃). Il y a 19 groupes de moyennes qui se chevauchent (Fig. 3c). Nous avons conclu, d'après le tableau de l'analyse de la variance, que des différences sont très hautement significatives (Annexe A₃).

Cet effectif présente une variabilité globalement moyenne, car 33 populations ont un coefficient de variation compris entre 10 et 20 p. cent, le reste de l'effectif présente une variabilité faible.

Entre les populations, ce caractère semble varier faiblement ; le coefficient de variation intra population ne dépasse pas 9.15 p. cent (Tab. 4a, Annexe A₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Ce caractère varie entre 1.45 et 2.08 mm (populations 1 et 15) ; 3 autres populations (10, 11 et 2) présentent une même moyenne (1.79 mm).

Les autres valeurs oscillent autour de 1.65 mm. D'après l'analyse de la variance, les différences sont très hautement significatives entre les populations (Tab. 4b, Annexe A₄).

La classification des moyennes nous a permis de constituer 6 groupes (Fig. 3d). La variabilité intra population est moyenne chez 5 populations ; elle est faible chez les 12 autres populations. La variabilité inter population est faible mais avoisine 10 p. cent. (Tab. 4b et 6b, Annexe A₄).

Les deux effectifs présentent des moyennes générales de 1.57 et 1.76 mm (Annexes A₃, A₄). Chez *M. murex* ce caractère est compris entre 1.40 mm et 1.90 mm avec une moyenne générale de 1.60 mm selon MAAMRI et ABDELGUERFI (1993).

Chez *M. rigidula*, ces mêmes auteurs donnent une moyenne de 1.80 mm. BOUZIANE donne de limites de 1.80 et 2.30 mm et une moyenne générale de 2.0 mm chez *M. doliata*.

31234. L'ÉPAISSEUR DORSALE DE LA GRAINE. (ED) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 0.60 mm et 1.10 mm (Populations 3 et 37) que varie l'épaisseur dorsale de la graine. Les différences sont très hautement significatives (Tab. 4a, Annexe A₃). Le nombre de groupes de moyennes constitué est 5 (Fig. 3c), le dernier étant formé par la population qui détient la moyenne maximale (1.10 mm).

La variabilité intra population est moyenne pour la majorité de l'effectif et pour le reste elle est faible. Entre les populations elle est de 14.08 p. cent (Tab. 6a, Annexe A₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 0.73 mm et 1.13 mm que varie l'épaisseur dorsale de la graine (Populations 1 et 12) ; toutefois, elle évolue autour de 1 mm. Il existe des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 4b, Annexe A₄). La moyenne minimale constitue à elle seule un groupe distinct.

Nous avons constitué 5 autres groupes de moyennes. Les populations 16 et 15 présentent une moyenne commune (1.01 mm) (Fig. 3d).

Une seule population (8) présente une variabilité intra population supérieure à 20 p. cent ; chez 4 autres populations, elle se situe entre 10 et 20 p. cent ; elle est inférieure à 10 p. cent chez les 12 autres populations (Tab. 6b). La variabilité inter population est faible (9.14 p. cent.) (Tab. 4b, 8b, Annexe A₄).

Les deux moyennes des deux effectifs sont de 0.86 et 0.99 mm (Annexes A₃, A₄ et D). BOUZIANE (1989) rapporte des limites et une moyenne globale égales respectivement à 0.8, 1.3 et 1.1 mm chez *M. doliata*.

Les limites sont de 0.7 et 1.1 mm chez *M. murex* et 0.8 et 1 mm chez *M. rigidula* ; Les moyennes, pour les deux espèces, étant les mêmes (0.9 mm) (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

31235. LE POIDS DE 1000 GRAINES (PMG) :

Nous tenons à faire remarquer que ce caractère et celui qui lui succède n'ont été réalisés que pour les 26 premières populations. Evidemment toutes les corrélations avec ce caractère et celui qui lui succède n'ont été effectuées que pour cet effectif réduit.

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Le poids de 1000 graines se situe entre 2.63 g et 7.38 g (Populations 3 et 22), le moyenne générale est de 4.00 g. Ce caractère semble varier fortement car le coefficient de variation intra population est de 30 p. cent (Tab. 4a, Annexe A₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Chez les 17 populations étudiées, c'est entre 2.70 g et 6.26 g (Populations 1 et 5) qu'oscille le poids des graines qui semble varier de manière moins forte que pour le premier groupe. Le coefficient de variation inter population ne va pas au-delà de 22.03 p. cent (Tab. 4b, Annexe A₄).

Les deux effectifs ont des moyennes respectives de 4.00 g et 4.49 g (Annexes A₃ et A₄). Dans son étude sur 11 espèces de luzernes annuelles spontanées, ABOUB (1990) indique que le poids de 1000 graines est en moyenne égal à 11.14 g pour cette même espèce et correspond à 6.30 g chez *M. murex*, 8.92 g chez *M. aculeata*, chez laquelle BOUCHATA (1992) indique entre 9 et 13 g chez 73 % de l'effectif étudié. Il oscille entre 8.14 g et 14.44 g dans l'étude de CHEBOUTI (1993), la moyenne générale est de 10.49 g chez cette même espèce.

Pour les 10 populations de *M. truncatula* prises en compte dans l'étude de KADI (1996), il varie entre 1.70 g et 4.60 g avec une moyenne globale de 3.59 g. SIZIANI (1992), le situe entre 1.86 g et 5.97 g avec une moyenne de 3.72 g. MEFTI (1993) donne des limites de 2.08 g et 5.49 g et une moyenne générale de 4.09 g.

PROSPERI *et al* (1991) l'indiquent entre 3.30 g et 6 g. Le poids moyen d'une graine dans notre première étude varie entre 2.63 mg et 7.38 mg et la moyenne globale est de 4 mg. STEBBINS (1975) classe cette espèce parmi celles qui présentent un poids moyen de la graine de 2.6 mg et 4 mg.

Il est intéressant de noter que ces valeurs correspondent largement aux nôtres. LESINS et LESINS (1979) affirment qu'il varie entre 4 et 5 mg. Etudiant l'influence de la densité de plantation sur les capacités productives de nombreuses populations de luzernes annuelles, COCKS (1990) a conclu que le poids moyen d'une graine est plus élevé dans le cas des petites densités.

Ainsi respectivement chez *M. noeana*, *M. rigidula*₁, *M. rigidula*₂, *M. rotata* et *M. truncatula*, il serait de 3.32mg, 2.94 mg, 4.41 mg, 5.01 mg et 3.07 mg dans le cas des faibles densités et de 2.29 mg, 2.28 mg, 3.48 mg, 4.77 mg et 2.70 mg dans le cas de fortes densités.

Les moyennes globales pour l'espèce étant égales à 3.99 mg et 2.97 mg dans les deux situations respectives. Chez d'autres espèces et dans des études similaires le poids des graines est compris entre 5.92 mg et 11.69 mg avec une moyenne globale de 8.75 mg chez *M. doliata* et entre 3.79 mg et 7.01 mg avec une moyenne de 5.19 mg chez *M. murex* et entre 4.2 mg et 4.40 mg (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

Pour cette même espèce, STEBBINS (1975) cite un poids de 3.60 mg ; COCKS (1988), dans sa description du cultivar "La sélection 1919" et sur deux générations successives (1983-1984), a abouti à des poids de graines de 4.90 mg pour la première génération et entre 5.01 mg et 6.70 mg pour la seconde génération.

31236. LE RAPPORT POIDS DES GRAINES/POIDS DES GOUSSES (PGR/PG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

0.10 et 0.32 (Populations 1 et 22) sont les valeurs limites de ce caractère qui semble varier relativement de manière forte ; la variabilité inter population ne dépasse pas 24.60 p. cent (Tab. 4a, Annexe A₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 0.19 et 0.43 (Populations 19, 14 et 16) que varie le rapport du poids des graines par le poids de gousses, c'est-à-dire que les graines font moins de la moitié du poids total des gousses.

La variabilité inter population est forte. (Tab. 4b, Annexe A₄) ; Mais ces valeurs sont plus importantes que celles de l'effectif issu du milieu d'origine.

Les valeurs moyennes sont de 0.25 et 0.31 pour les deux effectifs. Il serait de 0.33 chez *M. noeana*, 0.29 et 0.30 chez *M. rigidula*, 0.38 chez *M. rotata* et 0.19 chez *M. truncatula* dans un semis non dense ; pour les mêmes espèces il serait de 0.38, de 0.32 à 0.36, 0.45 et 0.32 dans un semis dense (COCKS, 1990).

M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) le cite entre 0.22 et 0.31 avec une moyenne de 0.24.

Chez *M.murex*, il est compris entre 0.20 et 0.27 avec une moyenne de 0.22 et chez *M. rigidula* entre 0.29 et 0.33 et une moyenne globale de 0.31 (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

BOUZIANE (1989), lors d'une étude similaire, a abouti à des limites de 0.19 et 0.48 et à une moyenne de 0.29 chez *M. doliata* qui présente une moyenne de 0.17 dans l'étude de M'HAMMEDI-BOUZINA (1983).

3124. REMARQUES :

Le classement des caractères selon la discrimination décroissante est : **ED > LG > LH > LT** pour le matériel issu du milieu d'origine et : **LH > LT > LG > ED** pour le matériel de multiplication.

Les différences sont très hautement significatives entre les populations pour tous les caractères et chez les deux types de matériel. Par ailleurs, nous avons pu constituer de 5 à 14 groupes de moyennes et de 6 à 10 respectivement chez le matériel issu du milieu d'origine et chez le matériel de multiplication.

La variabilité intra population est généralement faible dans les deux cas ; toutefois, elle est moyenne et faible dans le cas de la longueur et la largeur totale de la graine (LG et LT) chez le matériel issu du milieu d'origine. Il en est de même pour la variabilité inter population sauf dans le cas du poids de 1000 graines (PMG) et du rapport du poids des graines par poids des gousses (PGR/PG) où elle est supérieure à 20 p. cent pour les deux types de matériel.

313. LES CORRELATIONS :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les corrélations des caractères des gousses (DG, EP, NS, NGR/G, et P50G) entre eux sont positives et très hautement significatives ; ces caractères évoluent tous dans le même sens. Il en est de même pour les caractères des graines (LG, LT, LH et ED) entre eux, pour lesquels les corrélations sont également positives et très hautement significatives. (Annexes A₅ et A₅')

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec la largeur au hile (LH) sont positives et significatives. De la même manière est liée l'épaisseur de la gousse (EP) avec la longueur et la largeur totale de la graine (LG et LT).

Elles sont positives hautement significatives pour le nombre de graines par gousse (NGR/G) avec la largeur au hile et l'épaisseur dorsale de la graine (LH et ED).

Le poids des gousses (P50G) présente des corrélations positives et très hautement significatives avec tous les autres caractères des gousses et les trois premiers caractères des graines (LG, LT et LH) et significatives avec le quatrième (ED).

L'altitude influence négativement et de manière très hautement significative la majorité des caractères des gousses (DG, EP, NS et P50G) et l'épaisseur dorsale de la graine (ED) et de manière hautement significative et négative le nombre de graines par gousse (NGR/G). La pluviométrie semble bénéfique pour l'épaisseur et le poids des gousses (EP et P50G) ainsi que pour les trois premiers caractères des graines (LG, LT et LH), leurs corrélations sont positives et significatives. L'altitude présente des corrélations positives et hautement significatives avec l'épaisseur dorsale de la graine (ED).

Ces résultats semblent indiquer que les populations ont soit des gousses à grandes dimensions soit le contraire. C'est-à-dire que les populations ayant des gousses à grand diamètre, celles-ci possèdent également un nombre de tours de spire élevé, contiendraient plus de graines et seraient plus hautes et plus lourdes (P50G). Mais, elles proviendraient de basses altitudes puisque tous ces caractères sont corrélés négativement avec l'altitude.

Ceci est parfaitement vérifié dans le présent effectif et que nous avons étudié ; car les quatre populations originaires (20 et 22 et à moindre mesure les populations 12 et 13) des plus basses altitudes (respectivement 100 mètres pour les deux premières populations et c'est la plus basse altitude de collecte de cette espèce et 240 et 250 mètres pour les secondes) ont les poids des gousses respectifs de 6.72g, 8.64 g, 8.88 g et 8.35 g. Le cas contraire est relativement vérifié, car les populations provenant de plus de 1000 mètres d'altitude ont les gousses les moins lourdes.

Ainsi, les populations 41, 42, 1 et 11 ont des P50G respectivement de 1.56, 1.64 et 1.99 g et proviennent respectivement de 1320 mètres d'altitude pour la population 1, 1150 mètres d'altitude pour la population 42 et 1100 mètres d'altitude pour les populations 11 et 41.

Le diamètre de la gousse est des plus élevés chez les populations 20, 22, 12 et 13 (respectivement 6.30 mm, 7.40 mm, 6.70 mm et 4.80 mm). C'est le cas aussi de la population 9 qui provient de 500 mètres d'altitude et dont le diamètre de la gousse est de 7.70 mm (c'est la moyenne maximale de ce caractère). Les populations 22, 12, 20, 29 et 9 dont l'épaisseur moyenne de la gousse est respectivement de 11.20 mm, 9.00 mm, 7.80 mm, 8.50 mm et 7.60 mm proviennent de 100, 240, 100, 360 et 500 mètres d'altitude.

Ce n'est pas le cas de la population 25 (8.50 mm) et qui provient de 1050 mètres d'altitude. D'autres facteurs semblent entrer aussi en jeu dans la détermination des caractères. Pour le nombre de tours de spires, c'est toujours la population 22 (100 mètres d'altitude) qui détient la plus grande valeur suivie de la population 12 (6.83 tours de spire, 240 mètres d'altitude) et de la population 20 (6.04 tours de spire, 100 mètres d'altitude) et des populations 9 et 29 (4.76 et 4.61 tours de spire, respectivement 500 et 360 mètres d'altitude)

La population 25 possède les gousses ayant le plus de spires bien qu'elle provienne de 1050 mètres d'altitude. Le cas contraire se vérifie aussi, par exemple la population 37 (2.11 tours de spire, c'est la plus basse moyenne du caractère) est originaire de 1370 mètres d'altitude. C'est le cas des populations 44, 37, 38, 36, 42, 43, 45, 27, 30 et 31 qui sont originaires des lieux de plus de 800 mètres d'altitude (1400 mètres d'altitude et 2.76 tours de spire). Le nombre de graines par gousses le plus élevé appartient à la population 29 (360 mètres d'altitude) suivie des populations 22, 9, 20, 39, 34 et 28 qui présentent respectivement 8.86, 7.60, 7.28, 7.13, 5.52, 7.14 et 6.14 graines par gousses et proviennent de moins de 500 mètres d'altitude. Ce n'est pas le cas des populations 25 et 19 qui proviennent respectivement de 1050 et 285 mètres d'altitude et qui possèdent 7.04 et 3.71 graines par gousse.

La pluviométrie ne semble avoir d'effet que sur le poids de 50 gousses (P50G) et l'épaisseur de la gousse (EP) ; ces corrélations sont significatives et positives.

La population dont les gousses sont les plus lourdes provient de la région ayant reçu 750 mm de pluies ; les populations ayant le poids de 50 gousses le moins élevé (cas des populations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 38, 42, 43, 44 et 45) proviennent de régions à moins 450 mm par an généralement. C'est aussi le cas de l'épaisseur de la gousse (EP) où la population 2 dont les gousses sont les plus hautes provient d'une région ayant reçu 660 mm par an et les populations ayant les gousses les moins hautes (38, 39, 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 11) sont originaires des lieux recevant moins de 500 mm par an.

Les populations provenant de hautes altitudes semblent avoir des graines plus courtes que celles provenant de basses altitudes. La pluviométrie semble contribuer à produire des graines plus longues, plus larges et plus incurvées. La population 13 qui présente la longueur de la graine (LG) la plus importante possède aussi les largeurs parmi les plus importantes. Le cas contraire est vérifié par la population 3 qui présente la longueur et la largeur totale les plus faibles et l'épaisseur de la graine parmi les plus faibles. C'est aussi le cas des populations 41, 17, 25, 28, 46 et 47. Les populations 12, 22 et 13 qui ont les gousses les plus lourdes ont aussi les graines les plus grandes. La population 28 qui provient de la région de collecte la plus arrosée (1300 mm) présente parmi les plus fortes dimensions de graines et de manière globale les populations originaires des lieux recevant plus de 500 mm ont des graines plus grandes et surtout plus bombées.

Celles provenant de régions sèches ont les graines les moins bombées à l'exception des populations 34, 35 et 43, où d'autres facteurs ou bien la combinaison de plusieurs facteurs contribuent à l'élaboration de ces caractères. La population 22, originaire de la localité la plus basse possède la seconde longueur de graine (LG) la plus élevée (3.7 mm) et la population 41 (LG= 2.74 mm) provient de plus de 1000 mètres d'altitude. C'est aussi le cas de plusieurs autres populations (1, 2, 25, 36, 37, 42, 45, 47) originaires de 1050 à 1370 mètres d'altitude.

Nous avons établi les corrélations du poids de 1000 graines (PMG) et du rapport du poids des graines sur le poids des gousses (PGR/PG ; Annexe5'). Les résultats montrent que, pour les 26 populations étudiées, les corrélations du poids de 1000 graines (PMG) avec les caractères de graines (LG, LT, LH et ED) sont positives, très hautement significatives dans les trois premiers cas et hautement significatives dans le dernier.

De même pour le poids de 1000 graines (PMG), les corrélations sont positives avec les caractères de gousses (P50G, DG, EP, NS et NGR/G) ; elles sont très hautement significatives dans les deux premiers cas, hautement dans les deux seconds cas et significatives dans le dernier.

Il semblerait que les populations à grosses graines proviennent de basses altitudes et des régions les plus arrosées. Les corrélations du poids de 1000 graines sont très hautement significatives positives avec la pluviométrie et négatives avec l'altitude.

D'autre part, les corrélations du poids de 50 gousses sont positives avec les poids de 1000 graines (PMG) et le rapport poids de graines sur poids des gousses (PRG/PG), très hautement significatives dans le premier cas, significatives dans le second. Ces résultats semblent signifier que les populations (13, 20, et à moindre mesure les populations 23 et 12) dont les graines sont lourdes se trouvent contenues à l'intérieur de grosses gousses lourdes et sont par conséquent de dimensions élevées ; Elles proviennent des basses altitudes et des régions les plus arrosées.

Le rapport poids des graines sur poids des gousses semble vérifier partiellement ces données puisque les corrélations avec ce caractère sont toutes négatives significatives dans le cas du diamètre de la gousse (DG), de l'épaisseur dorsale de la graine (ED) et du nombre de graines par gousse (NGR/G), hautement significatives dans le cas de l'épaisseur et du nombre de tours de spire par gousse (EP et NS).

Il indique que la part des dimensions des graines et leurs poids dans l'élaboration du fruit de *M. truncatula* dans cet effectif est plus importante que la part des téguments ou cosses. Ceci est parfaitement illustré par les populations 12, 13 et 22 qui présentent les gousses et les graines les plus grosses et les plus lourdes et les rapports PRG/PG des plus faibles et proviennent de régions de 250 mètres d'altitude et qui reçoivent plus de 600 mm de précipitations.

D'autre part, les populations 1, 3 et 11 illustrent le cas contraire car elles possèdent parmi les plus petites et les plus légères gousses et graines et les rapports PGR/PG les importants et proviennent de régions de 700 mètres d'altitude et recevant moins de 350 mm de pluies.

*** Chez le matériel de multiplication:**

Le diamètre de la gousse (DG) semble lié très fortement à tous les caractères étudiés exceptés le poids de 1000 graines (PMG) et l'épaisseur dorsale de la graine (ED) ; toutes ces corrélations sont très hautement significatives et positives. (Annexe A₆)

L'épaisseur de la gousse (EP) est liée de la même manière aux caractères cités. Le nombre de tours de spire présente des corrélations positives, très hautement significatives avec le poids des gousses et le nombre de graines sur gousses (P50G et NGR/G), hautement significatives avec les trois premiers caractères des graines (LG, LT et LH).

Le nombre de graines par gousse (NGR/G) est corrélé de façon positive et très hautement significative avec le poids de 50 gousses (P50G) et les dimensions de la graine sauf l'épaisseur (ED). Le poids de 50 gousses présente des corrélations positives très hautement significatives avec les dimensions des graines sauf l'épaisseur (ED).

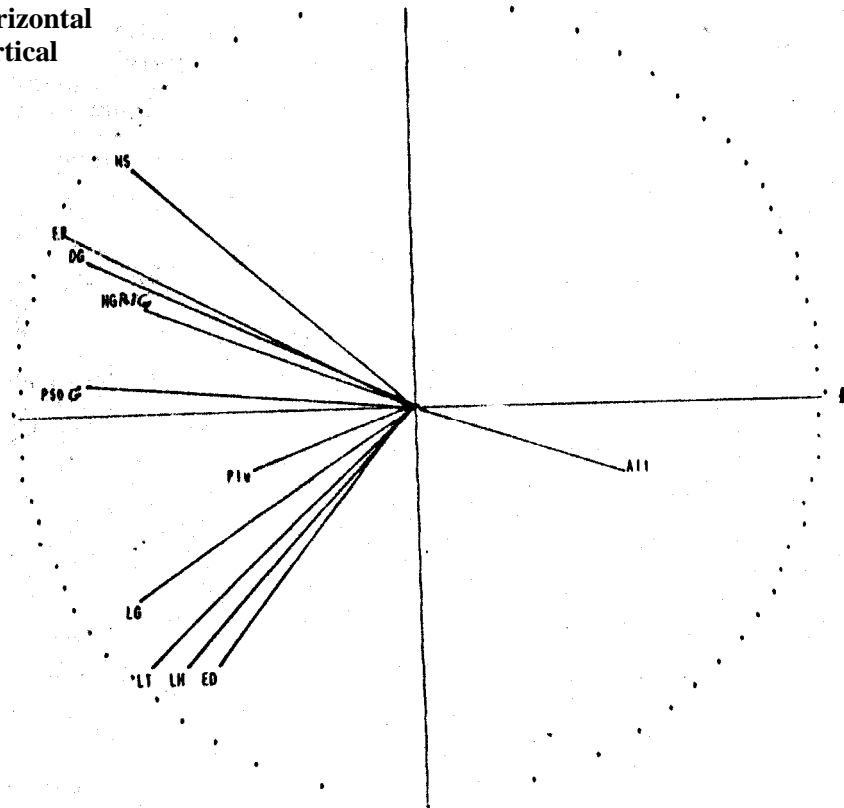
Certaines dimensions des graines à savoir LG, LT et LH sont corrélées entre elles de façon positive et très hautement significative.

Le rapport PGR/PG présente des corrélations négatives hautement significatives avec tous les caractères des gousses ainsi que la largeur au hile (LH) et significatives avec la longueur et la largeur totale de la graine (LG et LT).

Ces corrélations sont vérifiées à travers les populations à moyennes extrêmes ; la population 1 qui possède les plus faibles valeurs pour l'épaisseur et le poids des gousses (EP et P50G) présente aussi les valeurs les plus basses pour les cinq premiers caractères des graines (LG, LT, LH, ED et PMG).

Les populations 7,15 et 10 qui ont les fortes valeurs pour le diamètre, l'épaisseur, le nombre de tours de spire et le poids des gousses (DG, EP, NS et NGR/G) a également les fortes valeurs pour les caractères des graines, mais le rapport PGR/PG parmi les plus faibles. La population 14 qui possède le rapport PGR/PG le plus important avec celui de la population 5, présente le diamètre et le nombre de graines par gousse les plus faibles ainsi que parmi les basses valeurs pour les autres caractères.

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

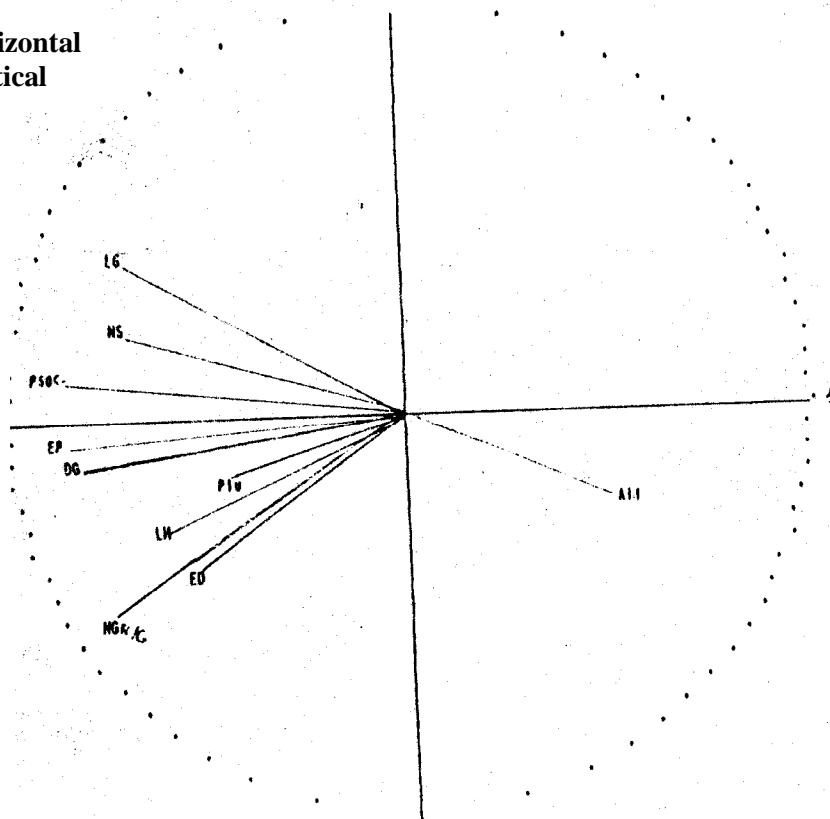
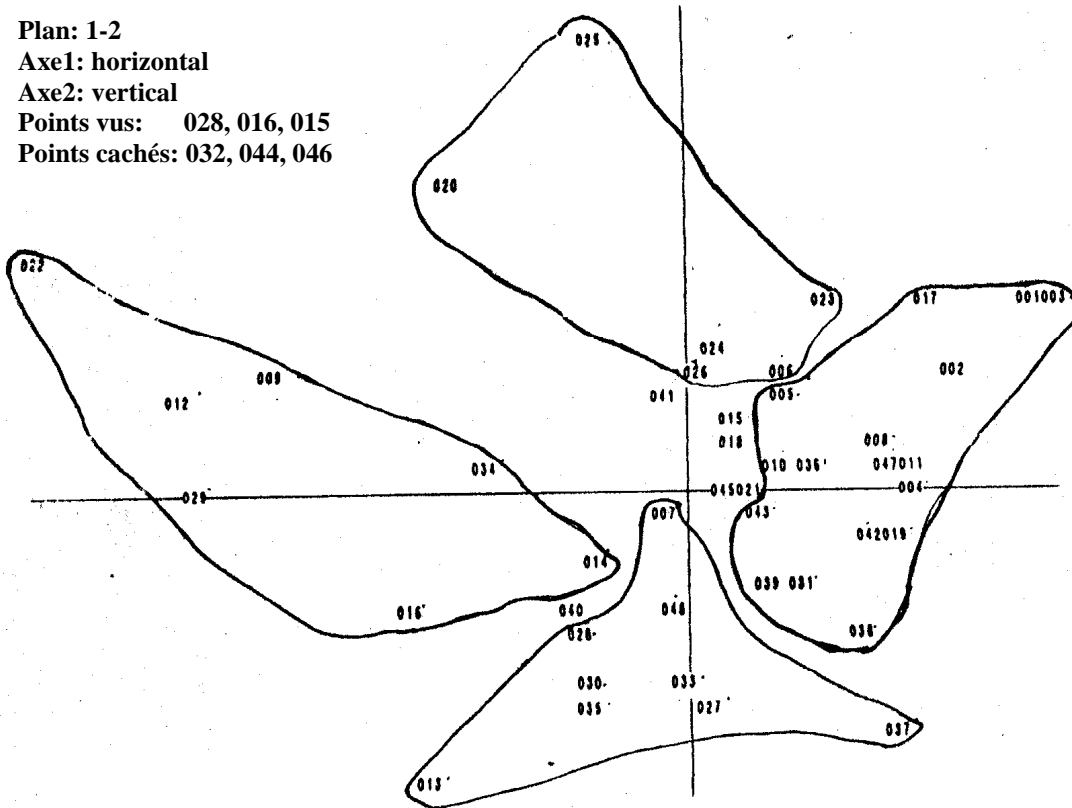


Figure 3e : *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine.
Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical
 Points vus: 028, 016, 015
 Points cachés: 032, 044, 046



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical
 Points vus: 013, 011, 015, 025, 025, 038, 007
 Points cachés: 016, 019, 021, 030, 032, 042, 048

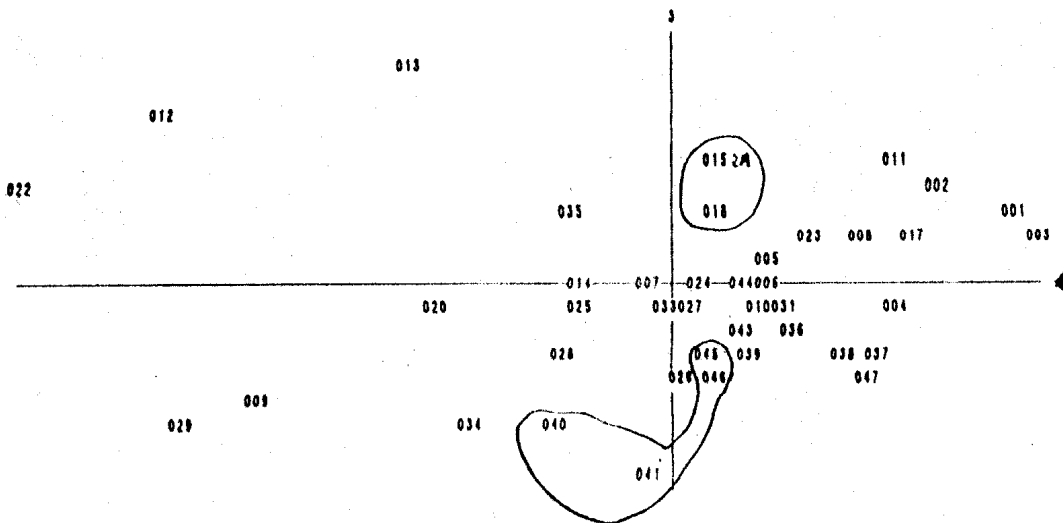
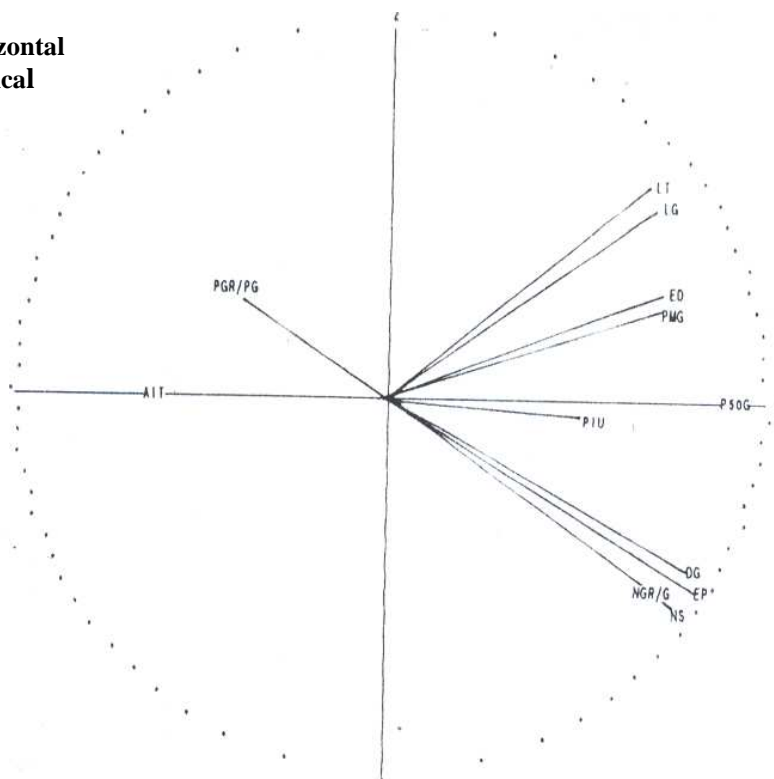


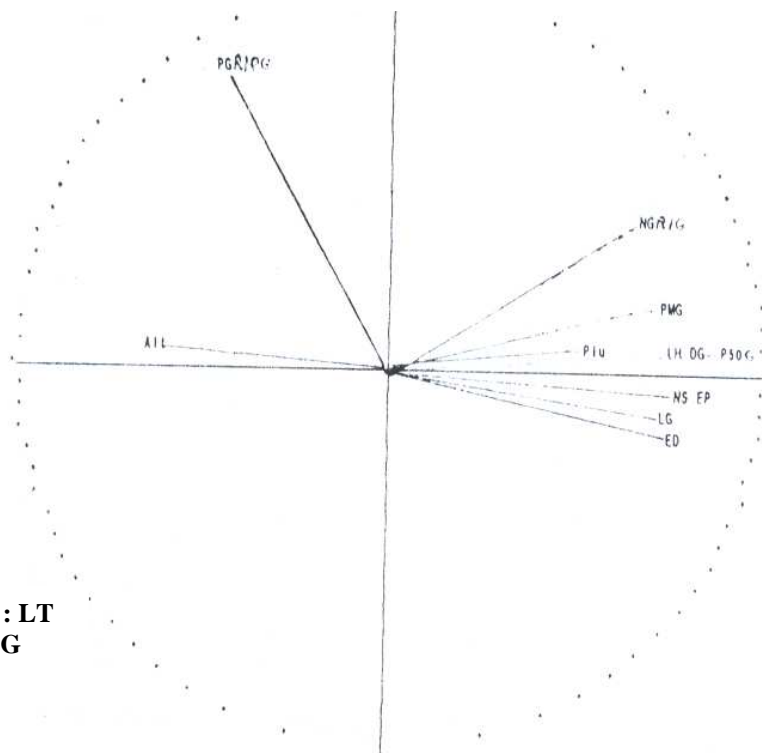
Figure 3e : *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine.
 Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical



Points cachés : LH
 Points vus : LG

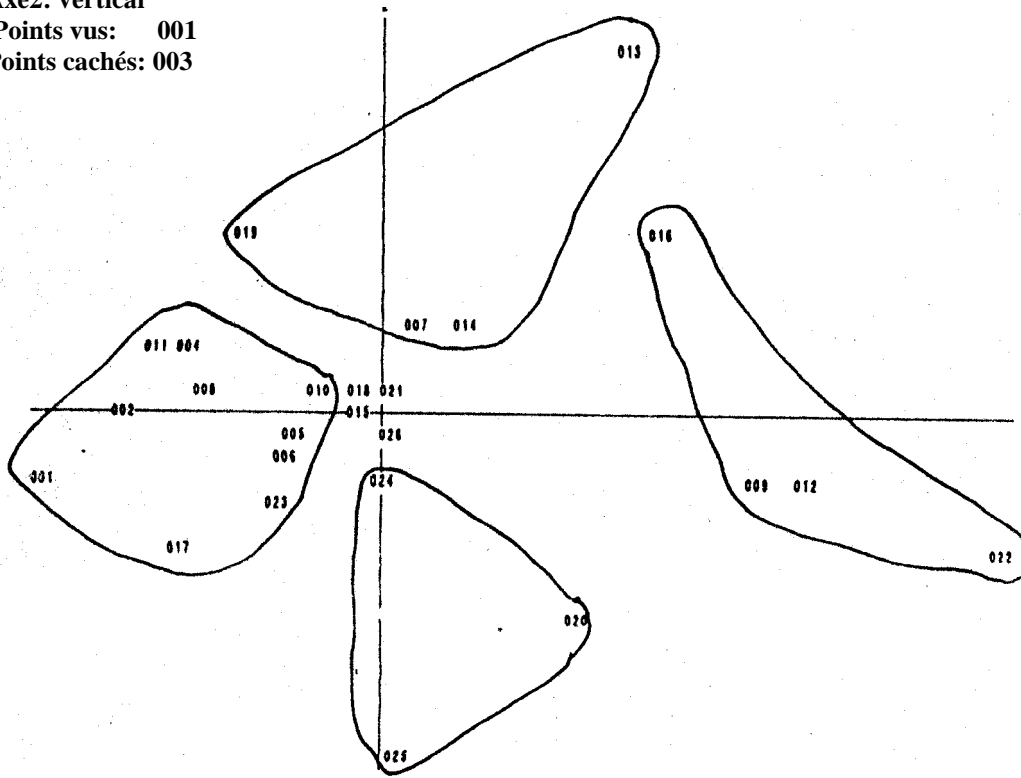
Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical



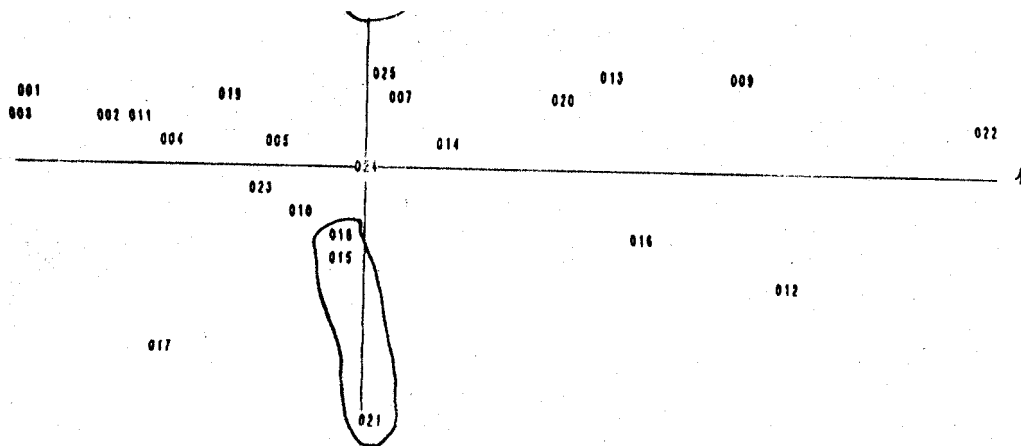
Points cachés : LT
 Points vus : LG

Figure 3e' : *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine.
 Analyse en Composantes Principales
 (26 populations PMG et PGR/PG compris)

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical
 Points vus: 001
 Points cachés: 003



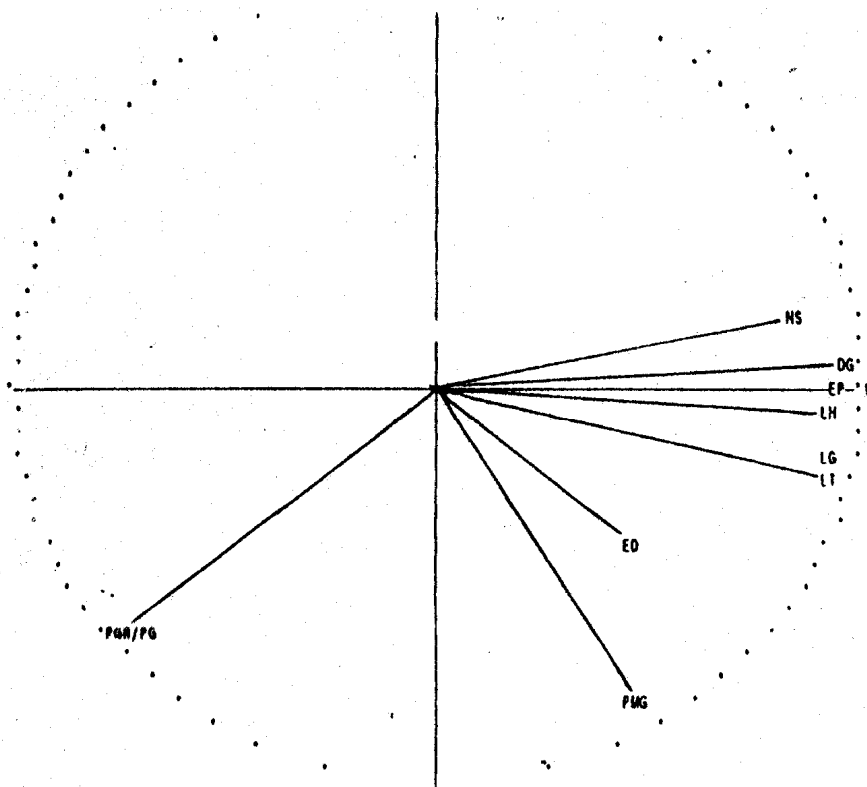
Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical
 Points vus: 005, 004
 Points cachés: 006, 008



**Figure 3e': *M. truncatula*. Matériel issu du milieu d'origine.
 Analyse en Composantes Principales
 (26 populations PMG et PGR/PG compris)**

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical

Point vu : DG
Point cachés:
NGR/G et P50G



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

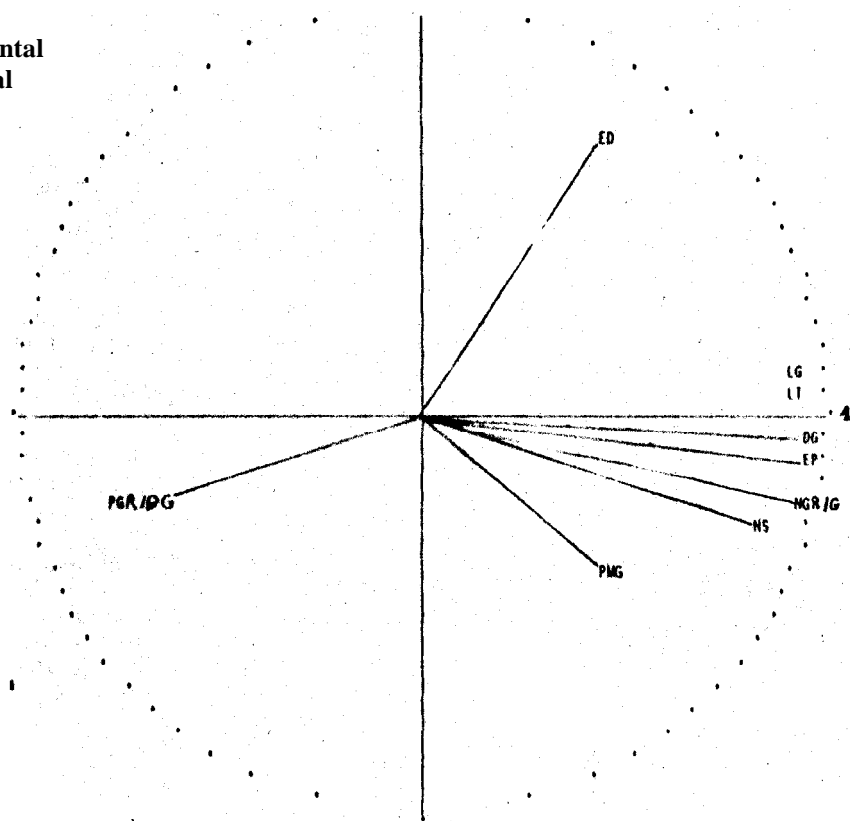
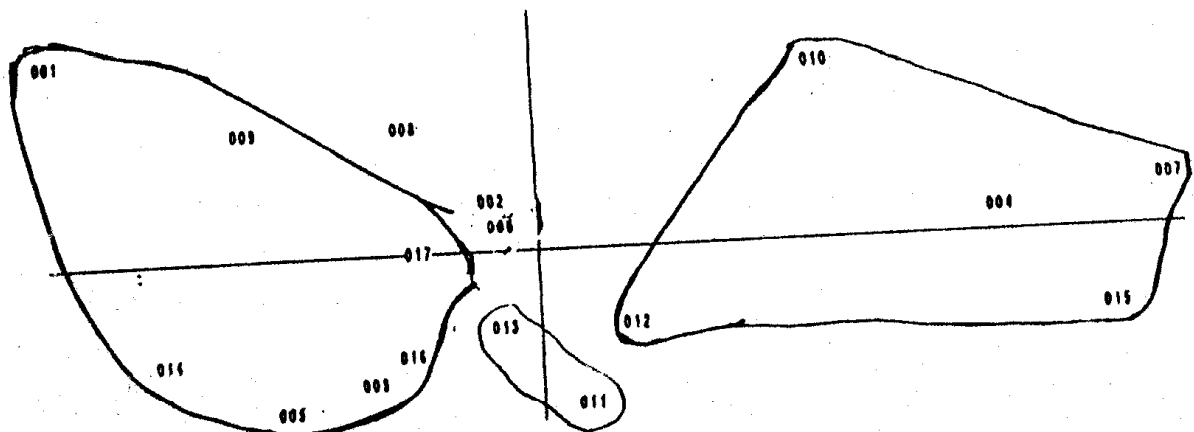


Figure 3f: *M. truncatula*. Matériel de multiplication.
Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

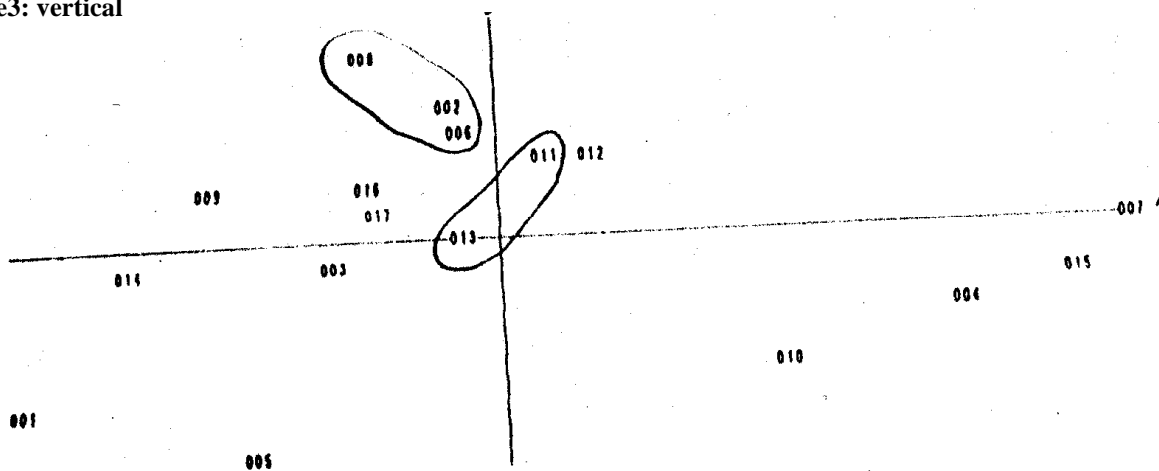


Figure 3f: *M. truncatula*. Matériel de multiplication.
Analyse en Composantes Principales

Chez *M. aculeata*, des graines lourdes indiquent une floraison précoce et de bons caractères végétatifs (CHEBOUTI, 1993).

314. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES :

***Chez le matériel issu du milieu d'origine:**

L'information maximum (80.2 p. cent) est fournie par le plan 1-2. L'axe 1 est déterminé positivement par les caractères suivants : Diamètre de la gousse (DG), épaisseur de la gousse (EP), nombre de graines par gousse (NGR/G), et le poids de 50 gousses (P50G) qui sont corrélés entre eux et évoluent dans le même sens. (Fig. 3e)

Le nombre de tours de spire (NS) et les 4 premiers caractères des graines (LG, LT, LH et ED) et la pluviométrie sont dans le même cas mais à moindre mesure. L'altitude est représentée négativement ; plus elle augmente plus les mesures des caractères précédents diminuent.

Le long de l'axe 1, Le groupes de populations : 9, 12, 14, 16, 22, 29, 34 et 35 s'oppose au groupe de populations : 1, 2, 3, 4, 8, 11, 17, 19, 36, 37, 38, 42, 43 et 7. Le premier possède les valeurs des caractères des gousses (DG, EP, NS, NGR/G et P50G) les plus élevés, le second les valeurs les plus faibles. C'est le cas aussi pour les caractères des graines pris en compte (LG, LT, LH et ED). Le long de l'axe 2, ce sont les populations 5, 6, 20, 23, 24, 25, 26 qui s'opposent aux populations 13, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 40, 44, 45, 48, 14, 17, 36 et 43.

Ces dernières ont les valeurs pour les 3 derniers caractères de gousses (NS, NGR/G et P50G) parmi les plus importants ; le premier groupe possède les valeurs des plus faibles. Le cas contraire est constaté pour les 4 premiers caractères des graines (LG, LT, LH et ED). C'est le second groupe qui présente les moyennes les plus importantes par rapport au premier groupe.

***Chez le matériel de multiplication:**

L'information maximum (82.30 p. cent) est fournie par le plan 1-2. (Fig. 3f)

L'axe 1 est déterminé positivement par 4 caractères des gousses (DG, EP, NGR/G et P50G), par les 3 premiers caractères des graines (LG, LT et LH) et à moindre mesure par le nombre de tours de spire (NS) et négativement par le rapport poids des graines par le poids des gousses (PGR/PG). Ce dernier s'oppose au groupe de caractères étudiés qui évoluent tous dans le même sens.

L'étude des populations révèle que les populations 10, 4, 7 et 15 s'opposent aux populations 1, 3, 5, 9, 14 et 17 le long de l'axe 1. Les premières ont les valeurs des caractères des gousses et LG, LT, LH et PMG les plus élevés, par rapport aux secondes qui affichent les valeurs les plus faibles. Par contre le schéma est inversé dans le cas du rapport poids des graines sur poids des gousses (PGR/PG) pour lequel ce sont les premières qui ont les valeurs les plus faibles.

315. SYNTHÈSE GÉNÉRALE :

Nous résumons les deux études de cette espèce par les points suivants (Annexe I) :

- Le matériel de multiplication se distingue par des valeurs plus élevées que celles du matériel issu du milieu d'origine : ainsi au moins une graduation d'une unité sépare les moyennes générales. Ces différences sont plus perceptibles dans le cas des caractères des gousses et le poids de 1000 graines (PMG).

- Dans les deux études, les différences entre les populations sont très hautement significatives entre les populations prises en compte.

- Nous avons pu constituer entre 16 et 22 groupes de moyennes pour les caractères de gousses et entre 5 et 19 pour ceux des graines dans le cas du matériel issu du milieu d'origine.

- 6 à 13 groupes de moyennes sont constitués pour les caractères de gousses et 6 à 10 pour les caractères de graines dans le cas du matériel de multiplication.

- La variabilité intra population est moyenne et forte pour les caractères de gousses et moyenne pour les caractères de graines dans le cas du matériel issu du milieu d'origine.

Elle est moyenne et faible pour les caractères de gousses (sauf pour le poids de 1000 graines et le rapport poids des graines sur le poids des gousses où elle est moyenne et forte) et faible pour les caractères des graines dans le cas du matériel de multiplication.

- Pour le l'épaisseur de la gousse (EP), le nombre de tours de spire (NS), le poids de 50 gousses (P50G), le poids de 1000 graines (PMG) et le rapport poids des graines sur poids des gousses (PRG/PG), la variabilité inter population est forte ; pour le diamètre de la gousse (DG), le nombre de graines par gousse (NGR/G), et l'épaisseur dorsale de la graine (ED) elle est moyenne et pour les trois premiers caractères de graines (LG, LT, LH) elle est faible

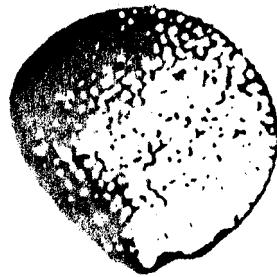
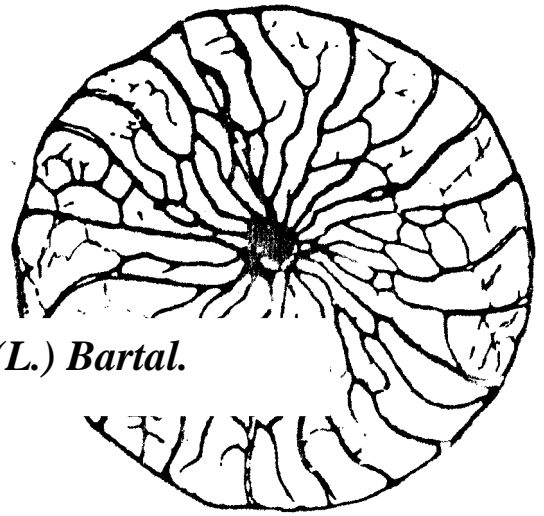
- Les corrélations font ressortir que les caractères des gousses évoluent dans le même sens. Il en est de même pour les caractères des graines qui sont fortement liés. Il semble que rapport poids des graines sur poids des gousses (PGR/PG) évolue dans le sens contraire de tous ces paramètres. Pour le matériel issu du milieu d'origine, les gousses les plus légères et les plus petites proviennent de hautes altitudes, par contre des gousses lourdes et volumineuses proviennent de régions les plus arrosées.

- L'analyse en composantes principales, pour le matériel issu du milieu d'origine, révèle que les variables DG, EP, NGR/G et P50G sont corrélées positivement entre elles ; il en est de même pour les variables NS, les quatre premiers caractères des graines ainsi que la pluviométrie. L'altitude semble aller dans le sens contraire des caractères pris en compte. Des groupes de populations ont pu être dégagés qui s'opposent pour les caractères cités ; les populations 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 17, 19, 31, 36, 38, 42 et 47 possèdent les valeurs les plus basses et les populations 9, 12, 14, 16, 22, 29 et 34 les valeurs les plus importantes sauf dans le cas du rapport PGR/PG pour lequel c'est le second groupe qui a les plus faibles valeurs.

Pour le matériel de multiplication, les mêmes caractères (DG, EP, NGR/G et P50G) évoluent dans le même sens. Les trois premiers caractères des graines (LG, LT et LH) et à moindre mesure la variable (NS) sont corrélés positivement entre eux. Les populations 10, 4, 7 et 15 présentent les valeurs les plus élevées pour les caractères cités alors que les populations 1, 9, 5, 3, 16 possèdent les valeurs les plus basses mais présentent les valeurs les plus importantes pour le rapport PGR/PG.



Medicago orbicularis (L.) Bortal.



Medicago orbicularis (L.) Bortal.

32. *Medicago orbicularis* (L.) BARTALINI

Nom vernaculaire : La luzerne orbiculaire.

321. DESCRIPTION ET LOCALISATION :

M. orbicularis présente un fruit non épineux, glabre (sans poils mais parfois présentant des poils rarement glandulaires) et s'ouvre rarement au centre. Sa forme est généralement discoïde, lenticulaire, sub-sphérique ou cylindrique et qui parfois aussi devient globuleuse.

Les bords des spires sont sub-foliacés ou papyracés, plans ou ondulés. Les spires sont appliquées les unes sur les autres mais non emboîtées les unes dans les autres, soit graduellement rétrécies du centre vers le sommet, soit égales sauf celles des deux extrémités. Elles sont convexes à nervures rayonnantes et au nombre de 12 à 16 par tours de spire. A maturité, elles s'écartent et deviennent lâches et noircissent. Le sens de l'enroulement des gousses est contraire à celui des aiguilles d'une montre.

Très rustique, cette espèce a été introduite au U.S.A, mais elle est très exigeante en température. Elle permet la création aisée de pâturage et pourrait fournir un bon foin, mais son port est tombant (LAPEYRONIE, 1982). Elle a été localisée dans les champs incultes, les coteaux herbeux des plaines basses montagne (MAIRE et JAHANDIEZ, 1932) ; LAUMONT (1940) la rencontra dans les prairies et les pâturages frais. MOUTERDE (1953) la mentionna partout dans le Djebel Druze sauf dans le désert et à des pluies dépassant 360 mm par an.

NEGRE (1959) ne l'a signalé qu'au Nord de l'Algérie. ADEM (1974) affirma qu'elle n'apparaissait que dans les zones où la pluviométrie est supérieure à 400 mm par an.

ABDELGUERFI (1978) indique qu'elle est mieux adaptée aux altitudes hautes et disparaît à 100 mètres.

322. LES CARACTERES :

Pour cette espèce toutes les populations ont été régénérées, par conséquent, elles sont prises en compte dans les deux études.

3221 LES RESULTATS DES GOUSSES :

32211. LE DIAMETRE DE LA GOUSSE (DG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Ce caractère oscille dans une gamme de valeurs variant entre 9.50 et 15.50 mm (Populations 6 et 9) (Tab.7a, Annexe B₁), mais la plupart de ces valeurs sont au-dessus de 10 mm et tournent, surtout autour de 11 et 13 mm. Les résultats de l'analyse de la variance prouvent que les différences sont très hautement significatives entre les populations de cet effectif (Annexe B₁).

D'après la comparaison des moyennes, il existe 7 groupes qui se chevauchent (Fig. 4a). La variabilité intra population est comprise entre 10 et 20 p. cent chez 11 populations mais ne va toutefois pas au-dessus de 16.3 p. cent et est inférieure à 10 p. cent chez les deux populations restantes (Tab.8a). La variabilité inter population est moyenne (15 p. cent) (Tab.7a, Annexe B₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Le diamètre d'une gousse varie, en moyenne, entre 10.20 mm et 15.50 mm (Populations 11 et 10), le reste de l'effectif présente des valeurs moyennes autour de 11 mm et 13 mm. Les différences sont très hautement significatives dans cet ensemble (Tab.7a, Annexe B₂). Il existe 5 groupes de moyennes qui constituent une progression de proche en proche où les populations 2 et 10 forment un groupe distinct (Fig.4b). La majorité de l'effectif est caractérisé par une variabilité faible ; deux populations ont une variabilité moyenne mais en deçà des 14 p. cent (Tab. 8b). La variabilité inter population est de 11.96 p. cent (Tab. 7b, Annexe B₂).

Tableau 7a : *M. orbicularis*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR/PG	ATLIT (m)	PLU (mm/an)
1	12.50	4.10	2.62*	12.38	2.69	2.00*	2.30	0.90*	2.47*	0.43	740	1352
2	14.70	5.20	4.91	15.72	6.88	2.30	2.50	1.10	4.69*	0.42	970	479
3	11.20	4.90	4.60	14.27	4.33	2.20	2.30	0.90	3.75	0.42	820	721
4	12.30	4.00*	5.33	15.44	4.17	2.10	2.20	0.90	3.16	0.47	516	420
5	10.40	6.30*	4.10	11.40*	2.67*	2.20	2.20	1.00	3.00	0.47	1750	550
6	9.50*	4.50	4.92	12.61	3.04	2.10	2.10*	1.00	2.92	0.48	1150	611
7	13.30	/	3.88	12.44	4.69	2.30	2.30	1.10*	4.17	0.47	480	679
8	11.30	/	5.40	14.30	5.25	2.30	2.40	1.00	3.52	0.43	860	649
9	15.50*	/	5.42	20.15	5.81	2.40	2.50	1.00	3.77	0.30*	625	401
10	15.20	/	5.81*	20.95*	8.93*	2.50*	2.40	1.10	4.56	0.44	710	599
11	11.10	/	4.80	16.43	5.00	2.20	2.30	1.10	3.40	0.46	1370	581
12	11.40	/	4.27	17.04	4.04	2.30	2.20	1.00	3.23	0.56*	1050	469
13	13.00	/	4.41	18.85	5.93	2.20	2.40	1.10	4.14	0.49	1100	452
Moy. gén.	12.40	4.83	4.65	15.54	4.88	2.20	2.30	1.00	3.53	0.45	/	/
Cv inter. (p. cent)	15.01	17.64	17.93	19.75	36.09	5.92	5.24	7.88	18.39	12.93	/	/

Tableau 7b : *M. orbicularis*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	ED (mm)	PMG (mm)	PGR/PG
1	13.27	5.73	6.22	24.93	5.78	2.47	2.29	1.10	2.97	0.52*
2	14.37	7.00	6.52	26.53	9.96	2.63	2.53	1.18	4.60	0.53
3	11.63	6.27	6.72	25.83	5.98	2.39	2.25	1.12	3.15	0.61
4	13.30	7.47	7.26*	27.33*	9.02	2.63	2.64*	1.19	4.08	0.57
5	11.37	5.47	6.18	25.93	5.99	2.28	2.10*	1.10	2.89	0.60
6	10.46	6.40	6.82	26.13	5.61	2.12*	2.15	0.96*	2.79	0.57
7	12.80	6.20	6.68	26.70	7.13	2.52	2.37	1.13	3.51	0.54
8	11.90	5.25*	6.73	26.27	5.27	2.32	2.20	0.98	2.67*	0.60
9	1268	7.68*	6.65	27.30	9.00	2.66*	2.37	1.27*	5.03*	0.59
10	15.50*	7.51	6.72	27.30	10.46*	2.50	2.41	1.20	4.25	0.49
11	10.20*	5.83	6.05*	22.53*	4.72*	2.28	2.18	1.08	3.00	0.68*
12	10.88	6.04	6.08	24.10	5.51	2.27	2.34	1.01	3.05	0.58
13	11.94	6.58	6.25	25.03	6.51	2.27	2.22	1.04	3.02	0.55
Moy. gén.	12.33	6.42	6.53	25.84	6.99	2.41	2.31	1.10	3.46	0.57
Cv inter. (p. cent)	11.96	11.88	5.20	5.20	26.61	6.79	6.42	7.96	21.53	8.09

Les moyennes des deux effectifs sont de 12.40 et 12.33mm (Annexes B₁ et B₂). D'après les descriptions de nombreux auteurs : COSTE (1901), BONNIER (1927), KUHNHOLTZ-LORDAT et BLANCHET (1948), QUEZEL et SANTA (1962), VILLAX (1963), HEYN (1963), JAFRI (1980) et DELPECH (1981), le diamètre de la gousse chez *M. orbicularis* varie entre 8 et 20 mm généralement.

Notons, d'autre part, que la variété *M. orbicularis* var. *marginata* BENTHAM (COSTE, 1901) présente des gousses à diamètre assez grand (18 à 20 mm) ; nos résultats sont respectivement : 12.40 mm et 12.33 mm et semblent s'accorder avec ceux des auteurs cités.

32212. L'ÉPAISSEUR DE LA GOUSSE (EP) :

Nous signalons que, pour ce caractère, seules les mesures des 6 premières populations ont été réalisées chez le matériel issu du milieu d'origine.

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les résultats enregistrés démontrent que les moyennes varient entre 4 et 6.30 mm (Populations 5 et 4) (Tab. 7a, Annexe B₁), ce qui semble assez variable compte tenu du nombre d'effectif réduit ; les autres valeurs forment une gamme variant entre 4 et 5.2 mm. Les différences entre les populations sont très hautement significatives (Annexe B₁).

Nous obtenons 5 groupes de moyennes (Fig. 4a). La totalité de l'effectif présente une variabilité intra population supérieure à 20 p. cent (Tab. 8a). La variabilité inter population est de 17.64 p. cent (Tab. 7a, Annexe B₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les moyennes extrêmes valent respectivement 5.25 mm et 7.68 mm et représentent les populations 8 et 9 ; les autres valeurs oscillent autour de 6 mm. Nous avons conclu d'après l'analyse de la variance qu'il y a des différences très hautement significatives entre les populations (Tab.7b, Annexe B₂).

**Tableau 8a : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES					
NGR/G		NS		EP	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	20.46	11	20.03	3	22.29
9	21.35	13	20.16	5	24.57
11	23.52	10	21.12	6	25.16
12	23.97	8	21.16	2	26.11
10	25.36	2	22.78	1	29.13
13	29.92	5	23.40	4	30.32
7	29.94	1	24.87		
2	30.06	4	28.03		
6	38.34				
8	40.34				
5	41.31				
4	46.22				
3	46.38				

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES			
DG		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
9	10.03	9	15.25
6	10.43	3	16.02
5	11.45	12	18.21
2	11.70	7	18.55
4	11.79	6	18.99
11	12.08		
1	12.09		
13	13.10		
10	13.58		
3	15.17		
12	16.27		

c- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

LES CARACTERES	
DG	
Population	CV p. cent
7	8.10
8	9.94

**Tableau 9a : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population inférieurs 10 p. cent :

LES CARACTERES					
LT		LG		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	5.73	3	7.13	2	7.74
6	6.16	4	7.61	7	7.89
3	6.87	1	7.69	3	8.03
2	7.10	2	7.94	4	8.88
5	7.22	6	9.99		
4	7.56				
8	7.80				
9	8.20				
7	8.45				
13	8.70				
11	9.11				

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES					
ED		LG		LT	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
10	10.93	10	10.42	12	12.17
5	11.24	13	10.69	10	12.41
6	11.94	12	10.91		
13	12.11	5	12.03		
12	12.78	11	12.05		
1	13.30	8	12.48		
8	13.57	7	12.71		
11	14.28	9	14.29		
11	15.81				

Il y a une progression des moyennes de 6 groupes qui s'interrompt, suivie d'un groupe formé par une seule population (2) puis un autre constitué de trois populations (4, 10 et 9) (Fig. 4b).

L'étude de la variabilité indique que cette dernière est faible chez 4 populations, soit près du tiers de l'ensemble. Le reste de l'effectif présente une variabilité moyenne comprise entre 10 p. cent et 19 p. cent (Tab. 8b). Comme pour le caractère précédant, la variabilité entre populations équivaut à 11.88 p. cent (Tab.7b, Annexe B₂).

Les moyennes des deux effectifs sont égales respectivement à 4.83 mm et 6.42 mm (Annexes B₁ et B₂).

32213. LE NOMBRE DE TOURS DE SPIRE (NS) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Nous avons dénombré, en moyenne, entre 2.62 (Population 1) et 5.81 (Population 10) tours de spires dans cet effectif, et cela laisse penser que ce caractère est assez variable. L'analyse de la variance indique des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 7a, Annexe B₁). Nous obtenons 7 groupes de moyennes dont le premier est constitué par la moyenne minimale (2.6 tours de spire, population 1) (Fig. 4a).

Cinq populations ont des coefficients de variabilité intra population compris entre 10 et 20 p. cent mais toutes supérieures à 15 p. cent ; le restant de l'effectif (8 populations) a une variabilité qui se situe entre 20 et 30 p. cent (Tab. 8a). La variabilité inter population est de 17.93 p. cent (Tab. 7a, Annexe B₁).

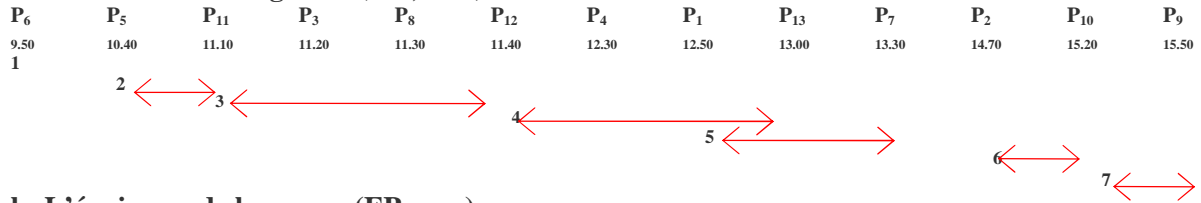
*** Chez le matériel de multiplication :**

Nous avons dénombré, en moyenne, entre 6.05 et 7.26 tours de spire par gousse (Populations 11 et 4). Les populations 3 et 10 se caractérisent par une moyenne identique. Les autres populations possèdent des moyennes qui oscillent autour de 7 tours de spire.

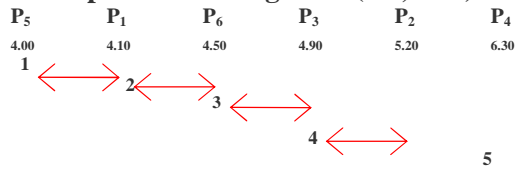
Les différences entre les populations sont très hautement significatives (Tab. 7b, Annexe B₂).

**Figure 4a : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes.**

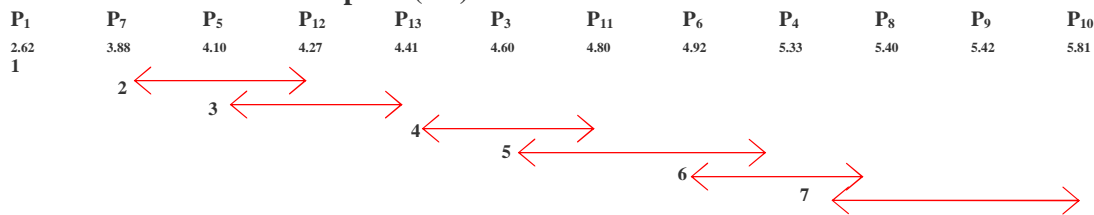
a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :



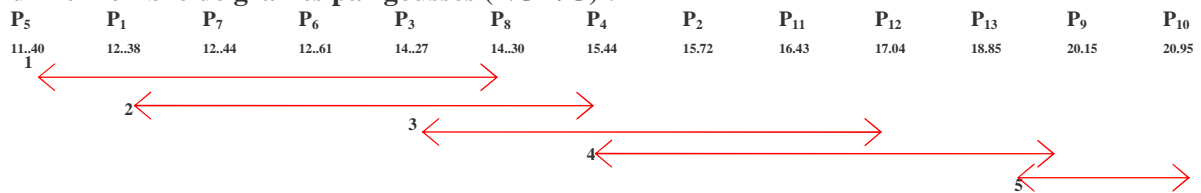
b- L'épaisseur de la gousse (EP, mm) :



c- Le nombre de tours de spires (NS) :

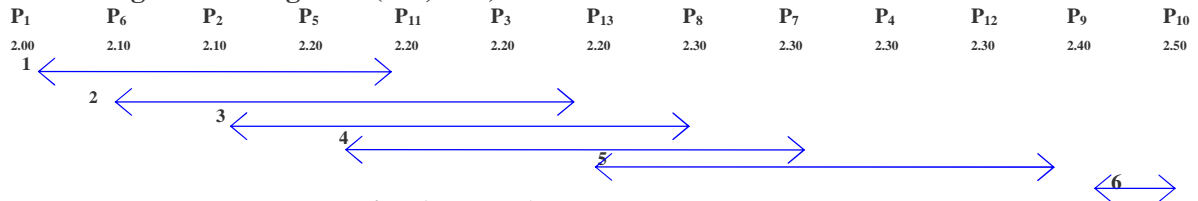


d- Le nombre de graines par gousses (NGR/G) :

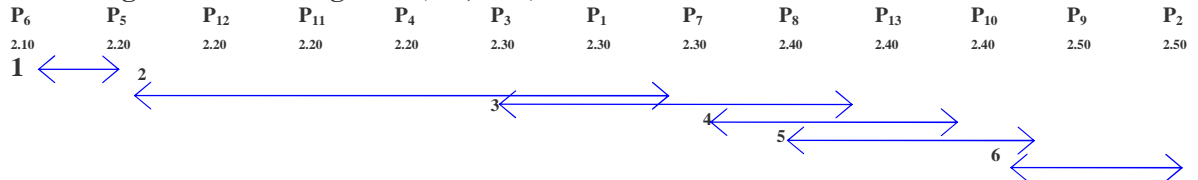


**Figure 4c : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes des moyennes.**

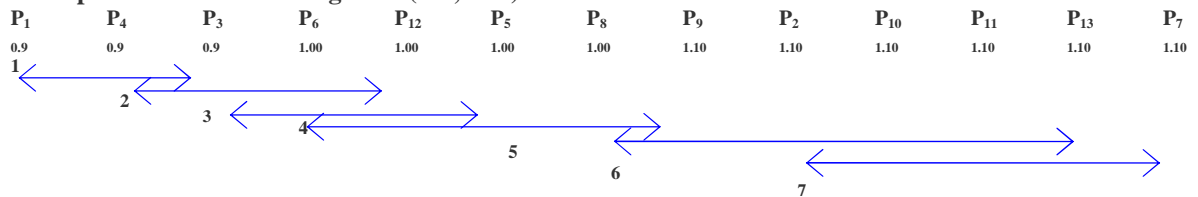
a - La longueur de la graine (LG, mm) :



b- La largeur totale de la graine (LT, mm) :

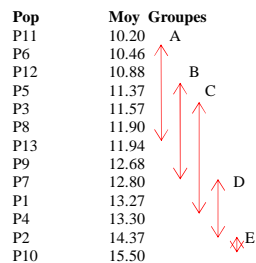


c- L'épaisseur dorsale de la graine (ED, mm) :

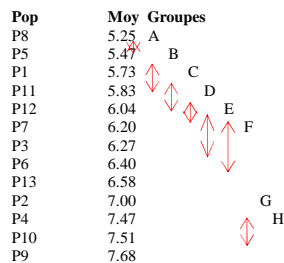


**Figure 4b : *M. orbicularis*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

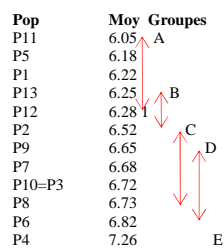
a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :



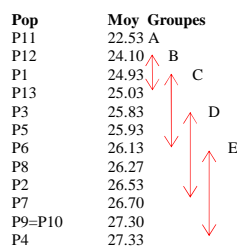
b- l'épaisseur de la gousse (EP, mm) :



c- Le nombre de tours de spire par gousse (NS) :

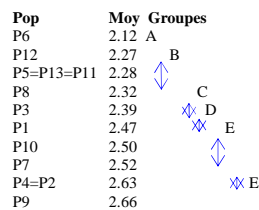


d- Le nombre de graines par gousse (NGR/G) :

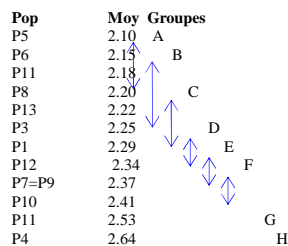


**Figure 4d : *M. orbicularis*. Graines. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

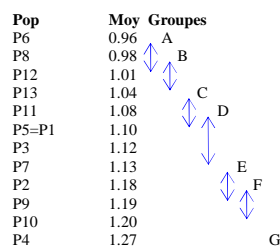
a- La longueur de la graine (LG, mm) :



b- la largeur totale de la graine (LT, mm) :



c- L'épaisseur dorsale de la graine(ED, mm) :



L'analyse de la variance nous a permis de repérer 5 groupes de moyennes où la population 4 (moyenne maximale) (Fig. 4b) constitue à elle seule un groupe. Près du tiers de l'effectif possède un coefficient de variation compris entre 10 et 20 p. cent, les deux tiers restants présente une variabilité inférieure à 10 p. cent (Tab. 8b). Entre les populations étudiées, la variabilité est faible (5.200 p. cent). (Tab. 7b, Annexe B₂). Les deux effectifs ont des moyennes de 4.65 et 6.53 tours de spire (Annexes B₁ et B₂)

Plusieurs auteurs : COSTE (1901), BONNIER (1927), QUEZEL et SANTA (1962), HEYN (1963), TUTIN *et al.* (1968), ARDOINO (1978), LESINS et LESINS (1979), JAFRI (1980) affirment que ce caractère varie entre 2 et 7 tours de spire.

32214. LE NOMBRE DE GRAINES PAR GOUSSE (NGR/G) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

En moyenne, nous avons retrouvé entre 11.40 et 20.95 graines par gousse (Populations 5 et 10). On voit que ce caractère est assez variable chez les 13 populations étudiées. Selon les résultats de l'analyse de la variance, les différences s'avèrent très hautement significatives entre les populations (Tab. 7a, Annexe B₁). Il existe 5 groupes de moyennes (Fig. 4a).

Les valeurs du coefficient de variabilité intra population sont toutes supérieures à 20 p. cent et oscillent entre 20.5 et 46.4 p. cent (Tab. 8a). La variabilité inter population est de 19.75 p. cent (Tab. 7a, Annexe B₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les moyennes extrêmes sont 22.53 et 27.33 graines par gousse (Populations 11 et 4) dans cet effectif de *M. orbicularis*. Les autres moyennes oscillent autour de 25 et 26 graines par gousse. D'autre part, les populations 9 et 10 présentent une même moyenne (27.30 graines par gousse) (Tab. 7b). L'analyse de la variance nous a permis de déceler des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 7b, Annexe B 2). Nous avons établi 5 groupes de moyennes, la population 11 qui présente la moyenne minimale (22.53 graines par gousse) en constitue seule un (Fig. 4b).

Les populations 7, 8 et 10, soit moins du tiers de l'effectif présentent une variabilité moyenne. Les 10 autres populations, c'est-à-dire la majorité ont une variabilité inférieure à 10 p. cent (Tab. 8b). La variabilité inter population est faible et ne va pas au-delà de 5.20 p. cent (Tab. 7b, Annexe B₂).

Pour les deux effectifs, les moyennes sont 15.54 et 25.84 graines par gousse (Annexes B₁ et B₂). COSTE (1901) a dénombré de 12 à 30 graines par gousse pour *M. orbicularis var. marginata* BENTHAM. HEYN (1963) et JAFRI (1980) ont trouvé entre 9 et 30 graines par gousse. Ces résultats semblent être conformes aux nôtres dans le cas du matériel de multiplication. Un essai à Mahdia (RAPPORT ANONYME, 1975) sur les luzernes annuelles a fait ressortir un nombre de graines par gousse variant entre 24 et 29.

STEBBINS (1975) et M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) lors d'études analogues ont abouti à des résultats similaires. ABDELGUERFI et ABBDELGUERFI-BERREKIA (1987) notent un nombre plus grand pour ce caractère qui oscille entre 15 et 29 graines par gousse.

32215. LE POIDS DE 50 GOUSSES (P50G) :

***Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 2.67 et 8.93 g (Populations 5 et 10) que varie ce caractère et la plupart des valeurs tournent autour de 4 et 6 g. La variabilité inter populations est élevée (36.10 p. cent) (Tab. 7a, Annexe B₁).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Ce caractère varie entre 4.72 g (Population 11) et 10.46 g (Population 10). Les autres valeurs oscillent entre 5 et près de 10 g et la variabilité entre les populations étudiées est supérieure à 20 p. cent (26.61 p. cent) (Tab. 7b, Annexe B₂).

Pour le matériel issu du milieu d'origine, la moyenne est égale à 4.88 et le poids moyen d'une gousse est près de 97.6 mg et oscille entre des extrêmes égales à 53.2 et 178.4 mg. 99.4 mg, 209.20 mg sont les limites pour le matériel de multiplication, 97.6 mg et 139.8 mg étant les moyennes générales respectives de chaque type de matériel (Annexes B₁ et B₂)

STEBBINS (1975) affirme que pour les populations du Sud de la France, le poids d'une gousse est 170 mg. Les résultats avancés lors des essais à Mahdia et à Béni-Slimane (RAPPORT ANONYME, 1975) oscillent entre 11.15 et 13.5 g (223 mg et 270 mg pour le poids moyen d'une gousse) pour la première localité et entre 11.85 et 13.13 g (237.2 mg et 262.6 mg pour le poids moyen d'une gousse) pour la seconde.

M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) affirme que ce caractère oscille autour de 100 mg. ABDELGUERFI et ABDELGUERFI-BERREKIA (1987 ; 1988) l'indiquent entre 6 et 20 g (120 mg et 400 mg pour le poids moyen d'une gousse).

3222. REMARQUES :

Les caractères sont classés selon la discrimination décroissante dans les schémas suivants : **DG > NS > NGR/G > EP** (Pour 6 populations) et **DG > NS > NGR/G** (Pour 13 populations), chez le matériel issu du milieu d'origine et : **EP > NGR/G > NS > DG**, chez le matériel de multiplication. Nous remarquons que la discrimination est inversée de la première à la seconde génération.

D'après l'analyse de la variance les différences sont très hautement significatives entre les populations étudiées pour tous les caractères et dans les deux études.

La variabilité intra population est élevée dans le cas du nombre de graines par gousse, moyenne dans le cas du diamètre de la gousse et l'épaisseur de la gousse chez le matériel issu du milieu d'origine. Les populations résultant de la multiplication du matériel issu du milieu d'origine présentent une variabilité moyenne à faible pour les caractères étudiés.

Entre les populations étudiées la variabilité est élevée dans les deux études pour P50G et moyenne pour la première étude dans le cas du diamètre et épaisseur de la gousse (DG, EP) ; elle est faible dans le cas des deux autres caractères (NS et NGR/G). Nous avons dénombré entre 5 et 7 groupes de moyennes lors de première étude et entre 5 et 6 lors de la seconde.

3223. LES RESULTATS DES GRAINES :

Nous tenons à signaler que vu la forme particulière des graines de *M. orbicularis*, qui sont triangulaires, les mesures du caractère largeur au hile de la graine (LH) n'ont pas été réalisées.

32231. LA LONGUEUR DE LA GRAINE (LG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Ce caractère varie entre 2 et 2.50 mm (Populations 1 et 10). Les différences sont très hautement significatives entre les populations étudiées (Tab. 7a, Annexe B₃) et nous avons obtenu 6 groupes de moyennes où plusieurs populations ont des valeurs identiques (Fig. 4c).

La variabilité intra population est moyenne chez 8 populations et inférieure à 10 p. cent chez les 5 autres (Tab. 9a), mais entre les populations, la variabilité est faible (5.92 p. cent ; Tab. 7a, Annexe B₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les moyennes extrêmes de la longueur de la graine sont de 2.12 mm (population 6) et 2.66 mm (Population 9), les autres valeurs oscillent autour de 2.40 mm et l'analyse de la variance indique qu'il existe des différences très hautement significatives entre les populations étudiées (Tab. 7b, Annexe B₄).

Par ailleurs nous avons dénombré 6 groupes de moyennes où nous observons une progression de valeurs entre 2.27 mm et 2.52 mm qui constitue une suite de 4 groupes ; les trois dernières moyennes constituent un groupe et la moyenne minimale (2.12 mm) forme un groupe distinct (Fig. 4d).

L'ensemble des 13 populations étudiées présente une variabilité intra population faible et oscille autour de 3.5 et près de 9 p. cent (Tab. 9b). C'est le cas de la variabilité inter populations qui est faible (6.79 p. cent) (Annexes I et B₄).

**Tableau 8b: *M. orbicularis*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent.

LES CARACTERES							
EP		NGR/G		NS		DG	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
5	10.45	10	10.85	4	10.61	2	10.26
10	10.82	7	12.52	7	11.02	1	13.42
11	10.94	8	14.96	1	13.64		
3	11.03						
4	12.55						
2	13.53						
8	13.59						
7	16.62						
1	18.85						

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent.

LES CARACTERES							
DG		NGR/G		NS		EP	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
6	4.75	12	5.38	12	6.16	6	7.52
13	4.81	4	6.10	10	6.68	12	8.16
12	5.53	9	6.39	2	6.84	9	8.37
5	6.32	3	6.44	5	7.20	13	9.27
11	6.48	1	7.06	3	7.23		
8	6.56	6	7.70	13	7.50		
9	6.94	5	7.77	6	7.58		
4	7.16	13	9.41	11	7.63		
7	7.22	11	9.52	9	9.08		
3	7.65	2	9.72	8	9.09		
10	9.09						

**Tableau 9b : *M. orbicularis*. Graines. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent.

LES CARACTERES					
LG		LT		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
9	3.52	1	5.65	1	5.71
7	4.29	12	5.83	7	6.12
2	4.52	9	6.44	5	6.44
4	4.92	10	6.72	2	6.65
8	5.01	3	6.99	3	6.85
13	5.31	8	7.12	4	7.42
10	5.34	2	7.27	6	8.21
3	6.20	13	7.79	12	8.71
1	6.99	4	7.91	9	9.90
5	7.15	7	8.32		
11	8.05	5	9.17		
12	8.67	6	9.79		
6	8.68				

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et p. cent.

LES CARACTERES			
ED		LT	
Population	CV p. cent	Population	CV p. Cent
11	10.19	11	10.43
8	11.26		
10	11.52		
13	13.53		

Les deux moyennes obtenues respectivement pour les deux types de matériel sont de 2.20 mm et 2.41 mm (Annexes B₃ et B₄) et se retrouvent de ce fait dans la gamme citée par les auteurs suivants : HEYN (1963), VILLAX (1963), NEGRE (1959), LESINS et LESINS (1979) et JAFRI (1980), selon lesquels c'est entre 2 et 3 mm que varie la longueur totale de la graine chez *M. orbicularis*.

32232. LA LARGEUR TOTALE DE LA GRAINE (LT) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Ce caractère varie entre 2.10 et 2.50 mm, moyennes extrêmes qui caractérisent les populations 6 et 2. D'après l'analyse de la variance, les différences sont très hautement significatives entre les populations. (Tab. 7a, Annexe B₃) ; Ce qui nous a permis de constituer 6 groupes de moyennes où plusieurs populations indiquent des moyennes semblables (Fig. 4c).

11 populations présentent une variabilité faible, elle est comprise entre 10 et 20 p. cent chez les deux autres populations (Tab. 9a). La variabilité inter populations est faible (5.24 p. cent) (Tab. 7a, Annexe B₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 2.10 mm et 2.64 mm que varie la largeur totale de la graine (Populations 5 et 4). Les autres valeurs varient surtout autour de 2.30 mm. Les différences sont très hautement significatives entre les populations (Tab. 7b, Annexe B₄) et l'analyse de la variance nous permis de constituer 8 groupes de moyennes parmi lesquels 2 sont formés par les deux les plus élevées (Fig. 4d).

L'étude de variabilité intra population révèle que seule la population 11 présente une variabilité moyenne mais toutefois légèrement supérieure à 10 p. cent, le restant de l'effectif présente une faible variabilité (Tab.9b).

Entre les populations ce caractère semble varier faiblement car le coefficient de variation inter populations ne dépasse pas 6.42 p. cent (Tab. 7b, Annexe B₄).

Les deux effectifs présentent des moyennes pratiquement égales (respectivement 2.30 et 2.31 mm) (Annexes B₃ et B₄) ; VILLAX (1963), NEGRE (1959), LESINS et LESINS (1979) et JAFRI (1980) indiquent ce caractère entre 2 et 3 mm.

32233. L'ÉPAISSEUR DORSALE DE GRAINE (ED) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Ce caractère ne va pas au-dessus de 1.10 mm (Population 7) et ne fait pas moins de 0.90 mm (Population 1) en moyenne et l'analyse de la variance fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 7a, Annexe B₃).

Nous comptons 7 groupes de moyennes où plusieurs populations se caractérisent par des moyennes communes (Fig. 4c).

La variabilité intra population est moyenne, mais ne va pas au-delà de 16 p. cent chez 9 populations, elle est inférieure à 10 p. cent chez les 4 autres populations (Tab. 9a) et dans l'ensemble la variabilité inter populations est faible (7.88 p. cent) (Tab. 7a, Annexe B₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les valeurs moyennes minimale et maximale (0.96 mm et 1.27 mm) sont représentées par les populations 6 et 5 mm. Les autres valeurs varient autour de 1.10 mm et 1.20 mm.

L'analyse de la variance fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations. (Tab. 7b, Annexe B₄). Il existe 6 groupes de moyennes formés par la progression des valeurs, un 7^{ème} groupe est constitué de la limite supérieure (Fig. 4d).

4 populations (8, 10, 11 et 13) présentent une variabilité comprise entre 10 et 20 p. cent, le reste de l'effectif est caractérisé par une variabilité inférieure à 10 p. cent (Tab. 9b). La variabilité inter populations est faible (7.96 p. cent ; Tab. 7b, Annexe B₄).

32234. LE POIDS DE 1000 GRAINES (PMG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

2.47 et 4.69 g sont les valeurs extrêmes du poids de 1000 graines (Populations 1 et 2). Les autres valeurs oscillent autour de 3 et 4.5 g. La variabilité inter populations est moyenne (18.39 p. cent).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les valeurs extrêmes (2.67 et 5.03 g) appartiennent aux populations 8 et 9. Les autres valeurs oscillent autour de 3 et près de 5 g. Ce caractère semble varier fortement mais la variabilité ne dépasse pas 21.53 p. cent (Tab. 7b, Annexe B₄).

Le poids moyen d'une graine varie entre 2.47 mg et 4.60 mg, la moyenne étant 3.59 mg pour le matériel issu du milieu d'origine ; pour le matériel de multiplication les valeurs moyennes limites sont 2.67 mg et 5.03 mg et la moyenne générale équivaut à 3.46 mg. (Annexes B₃ et B₄).

STEBBINS (1975) indique que le poids moyen d'une graine est de 3.60 mg. ABDELGUERFI (1978) l'a trouvé entre 3.13 mg et 6 mg ; LESINS et LESINS (1979) et M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) affirment qu'il est de 5.5 g.

ABDELGUERFI et ABDELGUERFI-BERREKIA (1987 ; 1988) et pour plus de 65 % des populations étudiées, le PMG est compris entre 3.5 et 4.5 g. Aussi affirment-ils que les populations d'Algérie présentent des graines plus grosses que celles originaires du Sud de la France. (STEBBINS, 1975).

Ce caractère varie entre 3 et 4 g pour 56 % des populations de *M. orbicularis* étudiées par BOUCHATA et entre 2.90 g et 4.81 g dans l'étude CHEBOUTI (1993), la moyenne étant 3.78 g.

32235. LE RAPPORT POIDS DES GRAINES/POIDS DES GOUSSES (PGR/PG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 0.30 et 0.56 (Populations 9 et 12) que ce rapport varie. Signalons que plusieurs populations se caractérisent par une moyenne commune. La variabilité inter population est moyenne (12.93 p. cent, Tab. 7a, Annexe B₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Le poids des graines représente entre 0.49 (soit près de la moitié le poids des gousses) et 0.68 du poids des graines (Populations 10 et 11). Les autres valeurs oscillent autour de 0.52 et 0.61. La variabilité inter populations est faible (8.09 p. cent) (Tab. 7b, Annexe B₄).

3224. REMARQUES :

Nous avons pu établir le classement suivant selon l'ordre décroissant de la discrimination des caractères : **LT > ED > LG**, pour le matériel issu du milieu d'origine et **LG > ED > LT** pour le matériel de multiplication.

Les tableaux de l'analyse de la variance nous ont permis de faire ressortir des différences très hautement significatives entre les populations étudiées. 5 à 7 groupes de moyennes sont obtenus dans le cas du matériel issu du milieu d'origine et 6 à 8 dans le cas de celui de multiplication.

Au sein des populations la variabilité est moyenne chez le matériel issue du milieu d'origine et globalement faible chez le matériel de multiplication.

La variabilité inter populations faible sauf dans le cas du PMG et PGR/PG (elle est moyenne chez le matériel issu du milieu d'origine. Le même cas se présente chez le matériel de multiplication ou le PMG présente une variabilité de 21.53 p. cent.

323. LES CORRELATIONS :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Nous signalons que toutes les corrélations concernant le caractère épaisseur de la gousse (EP) n'ont été réalisées que pour les 6 premières populations.

Les corrélations du nombre de tours de spires avec le nombre de graines par gousse (NS et -NGR/G), le poids de 50 gousses (P50G) et la longueur de la graine (LG) du nombre de graines par gousse avec la longueur et la largeur totale de la graine (LT et LG) et le diamètre de la gousse de ces deux derniers caractères entre eux ; du premier caractère des graines avec les deux seconds (LG, LT et ED) sont positives et significatives. (Annexe B₅) Cela tend à expliquer que si le nombre de tours de spires est important, le nombre de graines par gousse et le poids de 50 gousses sont également important. Le diamètre des gousses diminue avec l'altitude.

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec la largeur totale de la graine (LT), du poids de 50 gousses (P50G) avec le poids de 1000 graines (PMG) sont positives et très hautement significatives.

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec Le poids de 50 gousse (P50G) et le poids de 1000 graines (PMG), du nombre de graines par gousse (NRG/G) avec le poids de 50 gousses (P50G), de ce dernier avec la longueur et la largeur totale de la graine (LG et LT), du 1000 graines (PMG) ; du poids des graines (PMG) avec la largeur totale et l'épaisseur dorsale de la graine (LT et ED) sont positives et hautement significatives.

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec la longueur de la graine (LG), du nombre de graines par gousse (NGR/G) avec le nombre de tours de spire, de la longueur et la largeur de la graine sont positives et significatives ; du poids des gousses (P50G) avec nombre de tours de spire et l'épaisseur dorsale de la graine (NS et ED) ; de la longueur de la graine (LG) avec l'épaisseur dorsale et la largeur totale de la graine (ED et LT) ; du rapport poids de graines sur le poids des gousses (PRG/PG) avec l'épaisseur dorsale de la graine (ED), sont significatives et positives sauf dans le dernier cas où elle est négative.

Notons que pour seulement 6 populations étudiées pour le caractère épaisseur de la gousse (EP), cette dernière n'a de relation qu'avec le nombre de graines par gousse (NGR/G), elle est positive et significative.

Les résultats enregistrés semblent indiquer que les populations dont la gousse sont lourdes contiennent des graines également lourdes et que leur diamètre s'il est important la largeur totale des graines contenues est élevée.

Il en est de même mais dans une moindre mesure, les populations dont les gousses présentent un diamètre important, le nombre de graine et le nombre de tours de spire sont également élevés. Le poids de 50 gousses semblent lié aux dimensions de la graine. et vont tous dans le même sens.

L'altitude a une liaison significative mais négative avec le diamètre de la gousse (DG), la pluviométrie a une liaison hautement significative et positive avec le nombre de tours de spire par gousse (NS).

Les populations provenant de régions des basses altitudes semblent posséder les gousses les moins larges (DG) et celles provenant des régions les plus arrosées semblent avoir plus de tours de spire. Ainsi les populations 10 et 2 qui présentent les P50G les plus élevés ont également les PMG les plus importants.

De même, elles présentent les largeurs totales des graines (LT) les plus élevées ainsi que les diamètres, le nombre de tours de spire, la longueur, la largeur parmi les plus important. Le cas contraire est vérifié car la population 1 a le poids des gousses et celui des graines (P50G et PMG), la longueur et l'épaisseur dorsale de la graine les plus faibles.

La largeur totale de la graine semble évoluer en sens contraire le rapport du poids des graines par poids des gousses (PGR/PG) ; effectivement la population 2 et moindre mesure la population 12 qui présentent les largeurs totales les plus faibles (2.10 mm et 2.20 mm) ont les rapports les plus importants (0.48 et 0.56 respectivement), et la population 9 (LT = 2.50 mm) possède le rapport le plus faible (0.30).

Le nombre de tours de spire semble être influencé négativement par le facteur pluviométrie, ainsi la population 10 qui a le plus de tours de spire par gousse (5.81) provient de la région qui reçoit 599 mm de pluie et la population 1 (2.62) tours de spire de la région recevant la plus grande quantité de pluie (1350 mm).

D'autre part, les populations 6, 5, 11, 12, (respectivement 9.5 mm, 10.40 mm, 11.10 mm, 11.40 mm de diamètre) proviennent de régions de plus de 1000 mètres d'altitude (1150, 1750, 1370 et 1050 mètres d'altitude). Et contrairement les populations 9 et 10 qui ont les valeurs moyennes les plus élevées pour ce même caractère et sont originaires des régions ayant parmi les plus basses altitudes (625 et 710 mètres d'altitude).

*** Chez le matériel de multiplication:**

Les corrélations du poids de 50 gousses (P50G) avec le diamètre de la gousse (DG), l'épaisseur de la gousse (EP), Le poids de 1000 graines (PMG) et le nombre de graines par gousse (NGR/G) sont positives, très hautement significatives dans les trois premiers cas et hautement significatives dans le dernier cas. (Annexe B₆)

Les corrélations des caractères des gousses entre eux sont positives et significatives.

Les corrélations du diamètre des gousses (DG) avec la longueur et la largeur totale de la graine (LG et LT), de l'épaisseur de la gousse (EP) avec la largeur totale et l'épaisseur de la graine (LT et ED), du nombre de graines par gousse (NGR/G) avec le poids de 50 gousses (P50G), de ce dernier avec les caractères des graines (LG, ED et LT) sont positives et hautement significatives.

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec l'épaisseur dorsale de la graine (ED) et le poids de 1000 graines (PMG), de l'épaisseur de la gousse (EP) avec la longueur de la graine, du nombre de graines par gousse (NGR/G) avec Le poids de 1000 graines (PMG et LG), de la largeur totale de la graine (LT) avec l'épaisseur dorsale (ED) sont significatives et positives.

D'autre part le rapport du poids des graines sur poids des gousses est lié négativement aux caractères suivants : le diamètre de la gousse (DG) et le poids de 50 gousses (P50G), dans le premier cas les corrélations sont très hautement significatives dans le deuxième, elles sont significatives.

Ceci semble expliquer que des populations ayant des dimensions importantes sont plus lourdes et d'autant plus lourdes seront les graines qui seront grandes les dimensions et formeront la plus importante part en poids dans la formation de celui des gousses d'où les liaisons importantes P50G-PMG et positives et négatives dans le cas P50G-PRG/PG.

Aussi le poids de 1000 graines (PMG) est fortement lié à des gousses hautes (EP), à des graines longues dont l'épaisseur dorsale et la largeur totale sont élevées (LG, ED et LT). Les populations possédant de telles gousses présentent également un PMG lié mais dans une moindre mesure au diamètre, au nombre de graines.

C'est le cas de la population qui présente le (P50G) et Le diamètre (DG) les plus élevés et les dimensions ainsi que le poids de 1000 graines (PMG) parmi les plus importants de cet effectif. Au contraire la population 11 qui présente le poids de 50 gousses (p50g), le diamètre, le nombre de tours de spire et de graines par gousse les plus faibles, présente également le second poids de 1000 graines (PMG) le plus bas.

ALLARD (1970) affirme que les graines sont moins lourdes en hautes altitudes. BAKER (1972), sur 2500 taxa en Californie, assure que les graines sont de plus en plus petites au fur et mesure que l'altitude augmente. ABDELGUERFI (1989) indique que les gousses et graines ainsi que le nombre de graines par gousse est réduit chez les populations de *M. scutellata* originaires des hautes altitudes.

ABDELGUERFI (1976) a conclu que les caractères étudiés (Fortes vigueurs, largeurs et hauteurs, le début et la fin de la floraison et le début de dessèchement précoce) sont en partie liés à l'altitude faible et à la distance moyenne à la mer.

Les résultats avancés par ABDELGUERFI et ABDELGUERFI-BERREKIA (1987) tendent à mettre en évidence que lorsque l'altitude augmente, le nombre de graines par gousse et le rapport poids des graines par poids des gousses s'élèvent.

Chez *M. orbicularis*, CHEBOUTI (1993) mentionne que des graines lourdes ont une bonne influence sur la levée, le développement en hauteur, la vigueur hivernale et sur la croissance printanière. Les populations les plus précoces semblent provenir de hautes altitudes dans l'essai de Béni-Slimane ; dans celui d'Alger, des graines lourdes indiquent une floraison précoce et une bonne végétation.

324. ANALYSE EN COMPOSANTES PRICIPALES :

Chez le matériel issu du milieu d'origine :

75.50 p. cent de l'information totale est fournie par le plan 1-2. Les variables suivantes : DG, NGR/G, P50G, LG, LT, ED, PMG, la pluviométrie et à moindre mesure la variable NS, sont représentées négativement le long de l'axe 1 et s'opposent à la pluviométrie (représentée positivement). (Fig. 4e)

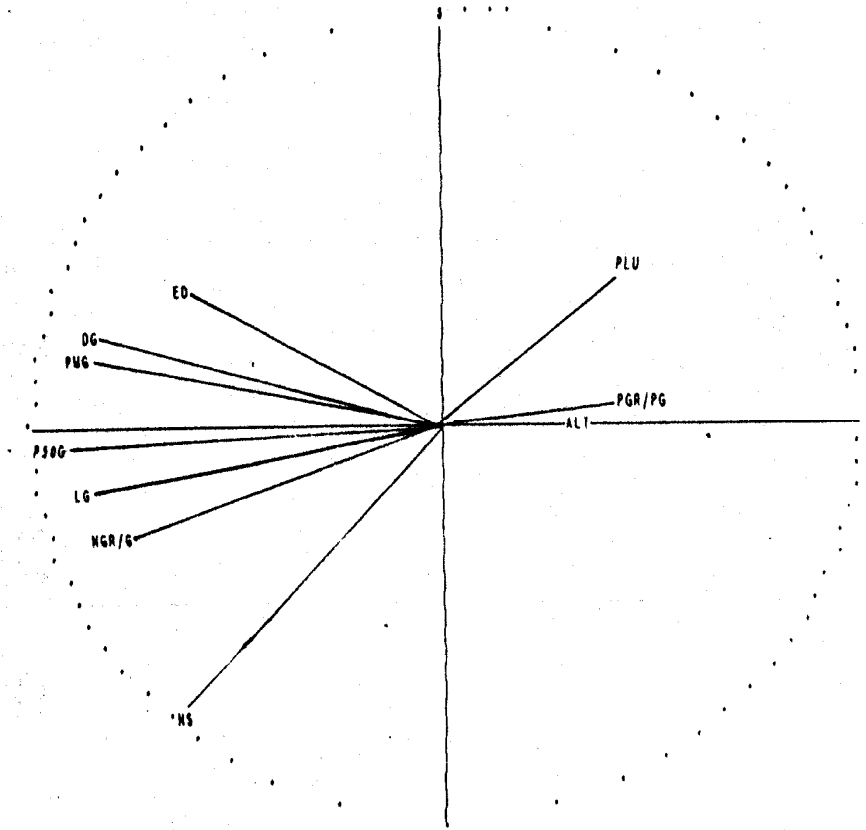
Ces caractères évoluent tous dans le même sens. Le rapport PGR/PG est représenté positivement le long de l'axe 2. Dans le même axe est représentée positivement l'altitude. La variable NS est mieux représentée négativement dans le plan 1-3, le long de l'axe 3.

Le long de l'axe 1 (Plan 1-2), les populations 1, 4, 5, 6 sont représentées positivement et s'opposent aux populations 2, 9, 10, et 13 pour toutes les variables sauf pour le rapport PGR/PG ; le premier groupe de populations présente les valeurs les plus élevées. Le long de l'axe 2, les populations 11 et 12 s'opposent à la population 3 pour les variables NGR/G, P50G, PGR/PG et à moindre mesure ED et PMG. Dans le plan 1-3, s'opposent les populations 7 et 8 pour les caractères des gousses, le poids des graines et le rapport PGR/PG ; la première présente des valeurs plus élevées que la seconde.

*** Chez le matériel issu de multiplication :**

L'information maximum (79.20 p. cent) est apportée par le plan 1-2. (Fig. 4f)

Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical



Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical

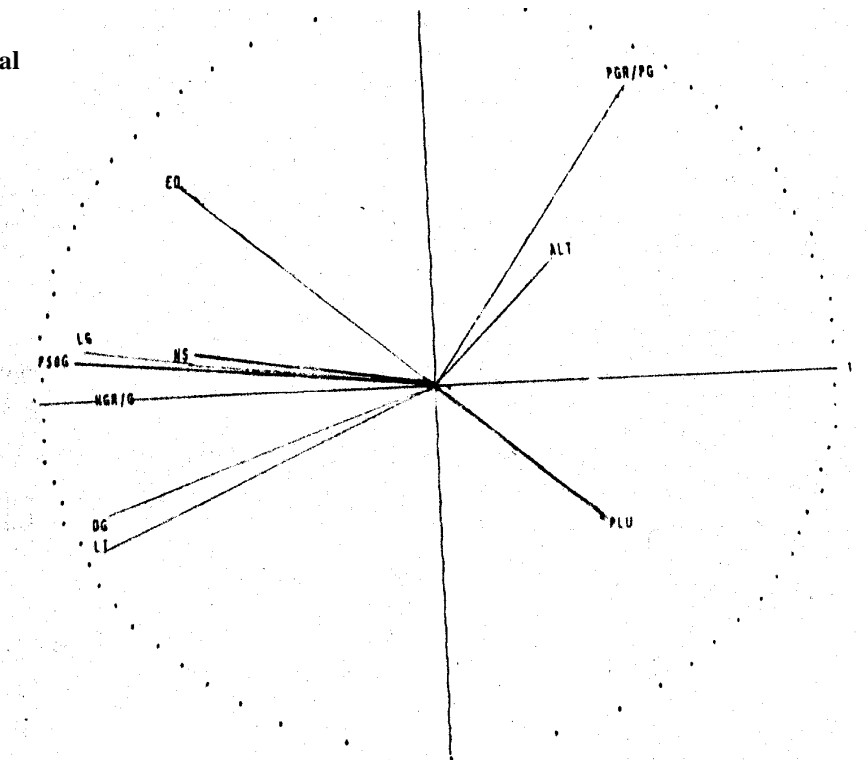
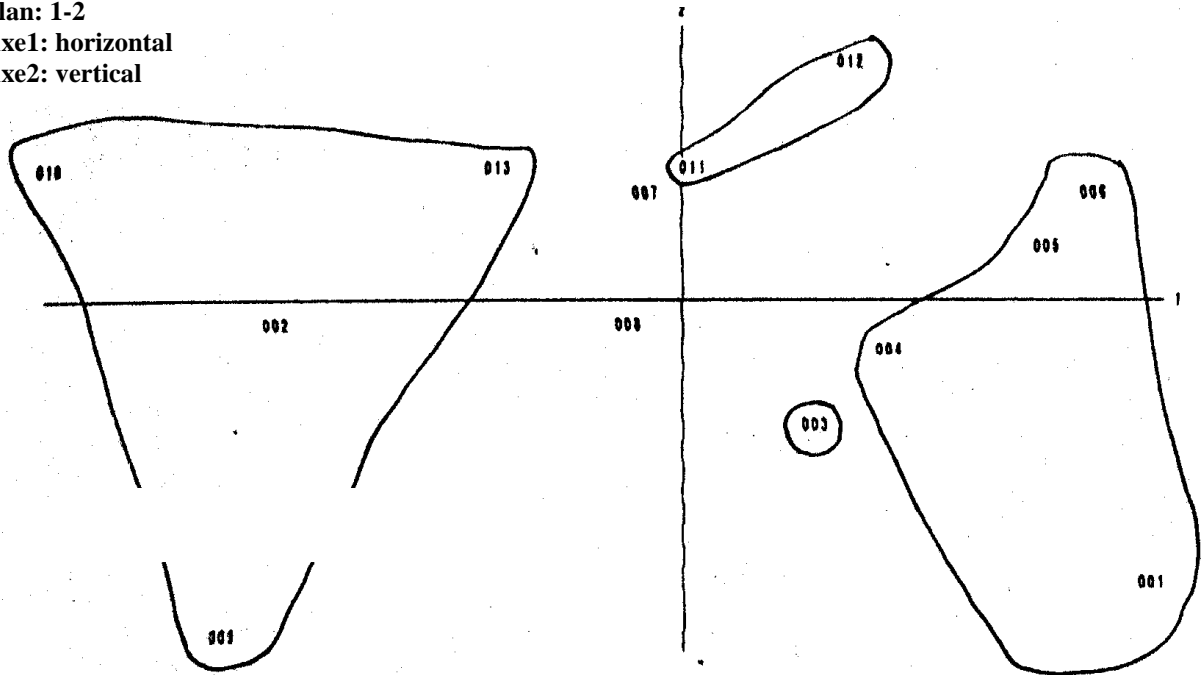


Figure 4e: *M. orbicularis*. Matériel issu du milieu d'origine.
Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

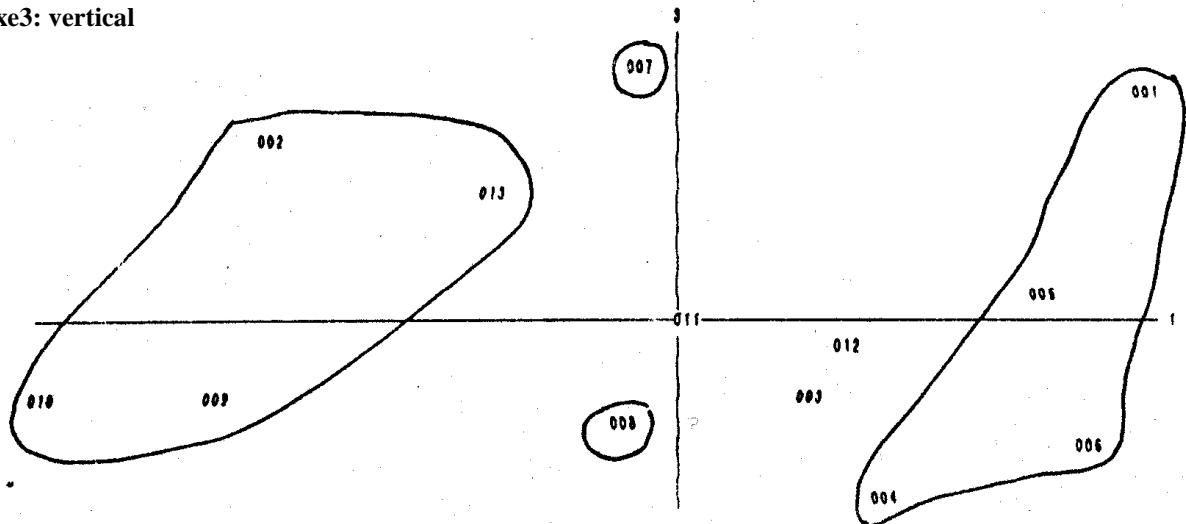
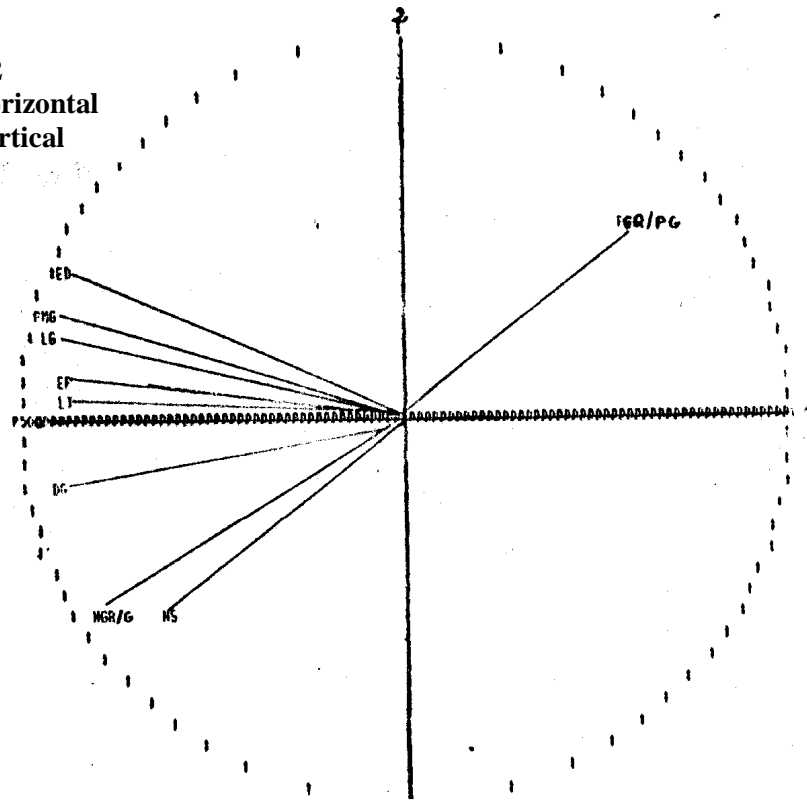


Figure 4e: *M. orbicularis*. Matériel issu du milieu d'origine.
Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical

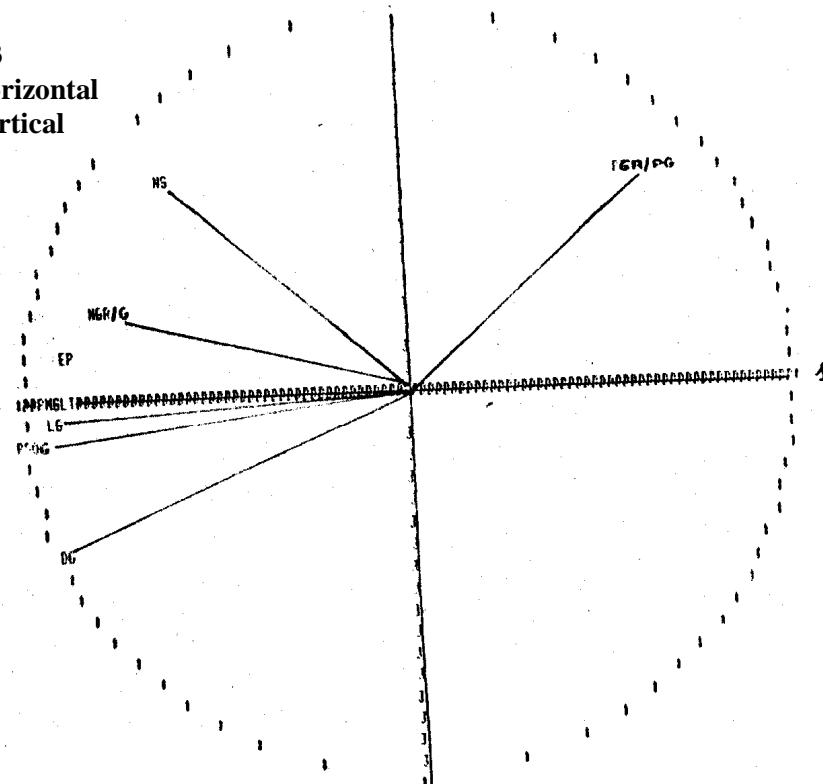
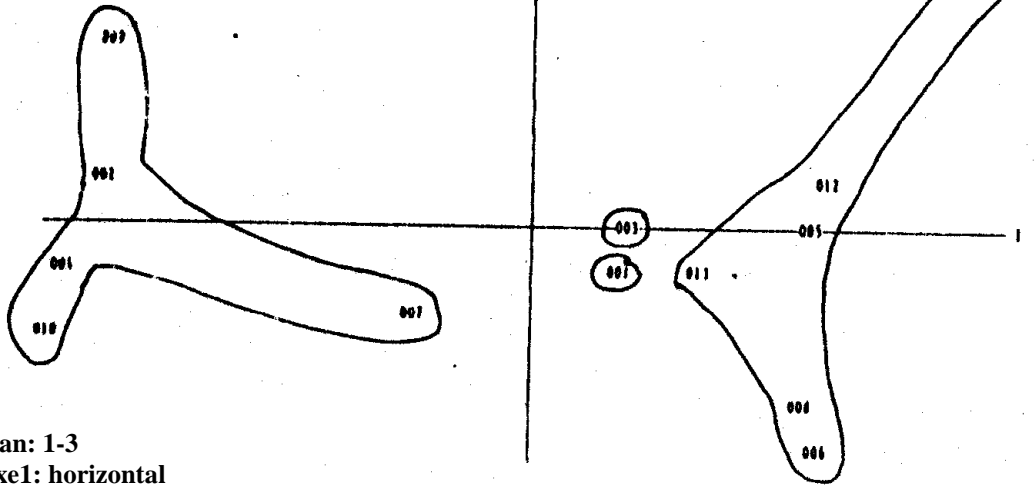
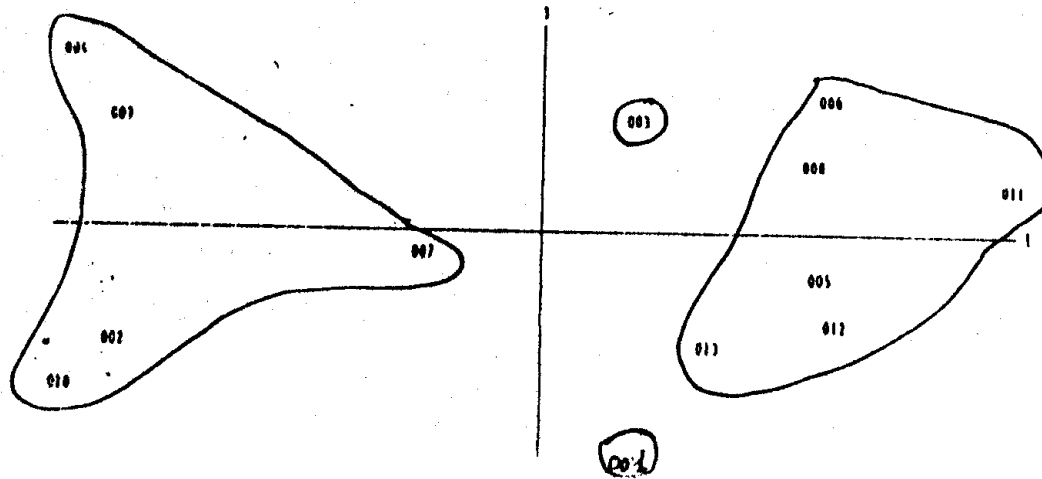


Figure 4f : *M. orbicularis*. Matériel de multiplication.
 Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical



**Figure 4f : *M. orbicularis*. Matériel de multiplication.
 Analyse en Composantes Principales**

L'axe 1 est déterminé négativement par le diamètre de la gousse (DG), le poids des gousses et des graines (P50 et PMG), la longueur de la graine (LG) et à moindre mesure par l'épaisseur et le nombre de graines par gousse et la largeur totale et épaisseur dorsale de la graine (EP, NGR/G, LT et ED).

L'axe 2 représente le nombre de tours de spire (NS) négativement et positivement le rapport poids des graines/poids gousses (PGR/PG) ; il est corrélé négativement aux autres caractères. L'étude des populations fait ressortir que les populations 2, 4, 9, 10 s'opposent aux populations 5, 8, 11 et 12, pour tous les caractères pris en compte, le long de l'axe 1. La population 1 est mieux représentée dans le plan 1-3, axe 3 ; elle présente des valeurs intermédiaires pour tous les caractères étudiés.

325. SYNTHÈSE GÉNÉRALE:

Les résultats obtenus sont résumés dans l'annexe II par les points suivants :

- Mis à part le diamètre de la gousse et les 4 premiers caractères des graines (DG, LG, LT, LH, ED et PMG) pour lequel nous avons obtenu des résultats similaires, les valeurs sont plus importantes pour le matériel de multiplication. Notons le cas du nombre de graines par gousse (NGR/G), il y a près de 10 unités qui séparent les deux moyennes pour les deux types de matériel.

- Des différences très hautement significatives entre les populations étudiées sont mises en évidence d'après les analyses de variance pour les deux types de matériel et pour tous les caractères étudiés.

- Nous avons établi le classement suivant selon l'ordre décroissant de la discrimination des caractères des gousses : **DG > NS > NGR/G > EP** (Pour 6 populations) et **DG > NS > NGR/G** (Pour 13 populations), chez le matériel issu du milieu d'origine, l'ordre est **EP > NGR/G > NS > DG**, et chez le matériel de multiplication ; **LT > ED > LG** (pour le matériel issu du milieu d'origine) et **LG > ED > LT** (pour le matériel de multiplication) dans le cas des caractères des graines.

- La variabilité intra population est forte et moyenne pour les caractères de gousses et faible et moyenne pour le matériel issu du milieu d'origine ; elle est faible et moyenne pour le matériel de multiplication.

- La variabilité inter populations est forte uniquement pour le poids de 50 gousses (P50G), elle est moyenne pour les 4 premiers caractères de gousses (DG, EP, NS et NGR/G) et pour le poids de 1000 graines et le rapport poids des graines /poids des gousses (PMG et PRG/PG) et faible pour les autres caractères de graines (LG, LT et ED) dans le cas du matériel issu du milieu d'origine. Dans le cas du matériel de multiplication, elle est forte pour le poids de 50 gousses et le poids de 1000 graines (P50G et PMG) et moyenne pour le diamètre et l'épaisseur de la gousse (DG et EP) et faible pour les autres caractères.

- Pour le matériel issu du milieu d'origine, il semblerait que les caractères des gousses évoluent entre eux ; eux-mêmes contribuent positivement au poids des gousses (P50G) ; le même cas pour les caractères des graines dont certains évoluent dans le même sens que le poids des graines (PMG).

Ce dernier est lié de façon positive au poids des gousses (P50G). L'altitude et la pluviométrie semblent évoluer dans le sens inverse du diamètre de la gousse (DG) et du nombre de tours de spire (NS).

- Pour le matériel de multiplication, le même schéma se présente et les caractères des gousses sont liés entre eux mais aussi aux poids des gousses et des graines (P50G et PMG), eux-mêmes corrélés positivement ; ils évoluent en sens inverse du rapport poids des graines/poids des gousses. Les caractères des graines sont positivement liés entre eux et évoluent dans le même sens que le poids des graines (PMG).

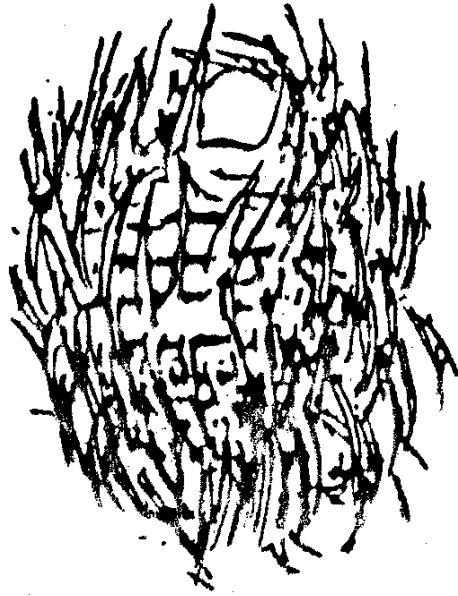
- L'ACP pour les populations issues du milieu d'origine fait ressortir que le rapport PGR/PG s'oppose aux autres caractères qui évoluent dans le même sens que la pluviométrie. Nous avons établi 6 groupes de populations qui s'opposent 2 à 2 ; ainsi les populations 1, 4, 5 et 6 s'opposent aux populations 2, 9, 10 et 13 le long de l'axe 1, pour la majorité des caractères mis à part le rapport PGR/PG. Le long de l'axe 2, ce sont les populations 11 et 12 qui s'opposent à la population 3 pour les variables NGR/G, P50G et le rapport PGR/PG.

Dans le plan 1-3, le long de l'axe 3, s'opposent les populations 7 et 8 pour les caractères des graines et le rapport PGR/PG

- L'ACP des caractères du matériel de multiplication fait ressortir que le diamètre de la gousse (DG), le poids de 50 gousses (P50G), la longueur de la graine (LG) et le poids de 1000 graines (PMG) et à moindre mesure le nombre de graines, l'épaisseur de la gousse, la largeur totale et l'épaisseur dorsale de graine (NGR/G, EP, LT et ED) ; déterminent négativement l'axe 1 qui fournit le maximum d'information (77.40 p. cent).

Ces caractères évoluent dans le même sens et s'opposent partiellement au rapport poids des graines sur poids des gousses (PGR/PG). Dans le plan 1-2 et la long de l'axe 1, les populations 2, 4, 9, 10 sont opposées aux populations 5, 8, 11, 12 et à moindre mesure aux populations 6 et 13.

Ce fait est vérifié car le premier groupe de populations possède les valeurs les plus importantes sauf pour le dernier caractère (PGR/PG) pour lequel elles présentent les valeurs les plus basses ; le second groupe présente les valeurs maximales pour le rapport poids des graines/poids des gousses (PGR/PG) et les valeurs les plus faibles pour les autres caractères.



Medicago intertexta (L.) Mill.

33. *Medicago intertexta* (L) MILLER

Synonymie : *M. echinus* O. C.

331. DESCRIPTION ET LOCALISATION :

Medicago intertexta présente un fruit gros, large, de forme ovoïde, ellipsoïde, rond ou bien cylindrique mais rarement on le trouvera discoïde. C'est aussi un fruit glabre, sa couleur devient grisâtre à brun foncé à maturité.

Les spires de la gousse sont convexes et s'enroulent dans le sens des aiguilles d'une montre ; leurs surfaces sont traversées par des veines ou veinules très étroites au nombre de 6 à 9 par spire. Les bords des spires présentent un alignement d'épines mesurant de 2.5 à 6 mm luisantes, courbes, entrecroisées ou enchevêtrées et appliquées sur les spires ; leur nombre varie entre 16 et 19 épines par spire.

A l'intérieur de la gousse, les graines sont brunâtres à noires et, elles sont séparées par des cloisons.

JAHANDIEZ *et al.* (In : FOURY, 1950) signalent la présence de cette luzerne sur les champs et les pâturages argileux un peu humides. NEGRE (1961) et HEYN (1963) l'ont rencontrée sur les terres lourdes et humides. QUEZEL et SANTA (1962) l'indiquent dans les forêts et les pâturages et dans le Tell Algéro-Constantinois.

ABDELGUERFI (1976) la trouva sous des pluviométries supérieures à 550 mm et à des altitudes variables (entre 30 et 800 mètres).

LAPEYRONIE (1982) la considéra comme relativement rare dans les plaines alluviales irriguées du Sud du bassin Méditerranéen et du proche Orient ; Cependant, elle est plus fréquente dans les forêts.

332. LES CARACTERES :

Pour cette espèce toutes les populations ont été régénérées, par conséquent, elles sont prises en compte dans les deux études.

3321. LES RESULTATS DES GOUSSES :

33211. LE DIAMETRE DE LA GOUSSE (DG) :

***Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les résultats montrent que ce caractère varie, en moyenne entre 7.40 et 11.80 mm (Populations 1 et 2) ; il semble donc assez variable dans cet effectif. En effet, les résultats de l'analyse de la variance nous permettent d'établir des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 10a et Annexe C₁) et d'obtenir 4 groupes de moyennes où les populations 1 (7.4 mm), et 4 (9.4 mm) constituent des groupes distincts. (Fig. 5a).

La variabilité est, pour la moitié de l'effectif, comprise entre 10 et 20 p. cent, et pour l'autre moitié, elle est inférieure à 10 p. cent (Tab. 11a). Entre les populations la variabilité est de 19 p. cent (Tab. 10a, Annexe C₁).

***Chez le matériel de multiplication :**

Les moyennes minimale et maximale (11.59 mm et 13.61 mm) appartiennent aux populations 1 et 2. Les autres moyennes varient surtout autour de 12 et 13 mm ; les différences sont très hautement significatives entre les populations (Tab. 10b, Annexe C₂). Le nombre de groupes de moyennes formés est 4 (Fig. 5b).

La variabilité à l'intérieur des populations est faible dans tout l'effectif. Elle est même très faible chez la seconde (3.30 p. cent) et la troisième population (6.40 p. cent) (Tab.11b). La variabilité inter populations est également faible (5.08 p. cent) (Tab. 10b, Annexe C₂).

Tableau 10a : *M. intertexta*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	LH (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR/PG	ATLIT (m)	PLU (mm/an)
1	7.40*	10.70*	7.82	6.64	9.11	3.60*	2.10*	1.80*	1.00*	7.65	0.36*	5	820
2	11.80*	10.20*	7.40	5.80	21.00	4.70	2.90	2.60	1.50	19.05*	0.19	20	972
3	11.60	11.60	8.89*	4.74*	21.05	4.90*	3.00	2.50	1.60	18.84	0.20	150	1049
4	9.40	/	6.00	6.07	26.66*	4.90*	3.10*	2.70*	1.80*	17.38	0.16*	30	699
5	8.50	/	5.50*	7.58	14.25	4.60	2.70	2.40	1.50	12.23	0.23	10	1100
6	8.40	/	5.80	8.87*	6.68*	4.10	2.50	2.40	1.30	7.62*	0.27	10	1149
Moy. géné.	9.53	10.80	6.90	6.62	16.55	4.50	2.70	2.40	1.50	13.80	0.24	/	/
Cv. inter. (p. cent)	18.99	6.55	19.48	21.90	46.00	11.56	13.66	13.18	18.89	38.94	30.54	/	/

Tableau 10b : *M. intertexta*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	LH (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR*PG
1	11.59*	12.07*	8.93	9.33	13.90	4.31*	2.53*	2.31*	1.39	9.20	0.23
2	13.61*	11.34	9.03	7.87	13.91	4.33	2.80	2.49	1.61	11.23	0.21
3	12.28	10.76	9.12	9.87*	13.78	4.64*	3.11*	2.74*	1.61	12.55*	0.24
4	12.05	10.01*	8.97	6.97*	11.53*	4.61	2.94	2.71	1.61	11.31	0.18*
5	12.44	11.00	8.25*	8.60	12.50	4.50	2.67	2.48	1.29*	7.23*	0.20
6	12.82	11.44	9.38*	9.40	14.01*	4.57	5.96	2.71	1.71*	12.46	0.31*
Moy. géné.	12.47	11.10	8.95	8.67	13.27	4.49	2.84	2.58	1.54	10.66	0.23
Cv. inter (p. cent)	5.08	5.73	3.85	11.46	7.03	2.89	6.81	6.32	9.52	17.73	18.31

La moyenne de l'effectif est 9.53 mm dans le cas du matériel issu du milieu d'origine et pour le matériel de multiplication, elle est plus importante (12.47 mm) (Annexes C₁ et C₂).

Certains auteurs comme FOURNIER (1946), QUEZEL et SANTA (1962), HEYN (1963), TUTIN *et al.* (1968), LESINS et LESINS (1979), LAPEYRONIE (1982) et SCHLARBAUM *et al.* (1983), affirment que le diamètre de la gousse chez *M. intertexta* varie entre 9 et 15 mm et peut aller jusqu'à 17 mm (DAVIS, 1969).

Plus récemment, LAOUAR (1995) signale une moyenne supérieure à nos résultats (13.60 mm) pour le matériel issu du milieu d'origine mais proche de ceux de notre seconde étude.

Chez une autre espèce (*M. ciliaris* (L.) KROCKER) appartenant à la même section du point de vue systématique que *M. intertexta*, le diamètre de la gousse selon FOURNIER (1946) varie entre 10 mm et 12 mm, et d'après NEGRE (1961) entre 10 mm et 15 mm. SMALL et JOMPHE (1989) donne les mêmes valeurs que NEGRE (1961). LESINS et LESINS (1979) le situent entre 9 mm et 11 mm.

BOUZIANE (1989), lors d'une étude biométrique des fruits de 16 populations de cette espèce, l'indique entre 7.60 mm et 10.30 mm avec une moyenne globale égale à 9.20 mm. Une étude plus récente (KOUCHI, 1995) indique un diamètre entre 11.80 mm et 12.50 mm avec une moyenne globale égale à 11.0 mm

33212. L'ÉPAISSEUR DE LA GOUSSE (EP) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

Nous tenons à signaler que les mesures d'épaisseur n'ont été réalisées que pour les trois premières populations. Pour les trois populations étudiées, les moyennes de ce caractère varie entre 10.20 mm (population 2) et 11.60 mm (Population 3). L'analyse de la variance n'a permis de déceler aucune différences entre les populations, donc les moyennes obtenues sont semblables et forment un seul bloc (Tab. 10a, Annexe C₁).

**Tableau 11a : *M. intertexta*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES			
NGR/G		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
5	20.47	4	20.89
6	27.47		
1	29.61		
4	36.04		
2	44.63		
3	49.18		

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES					
NS		EP		DG	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
5	13.02	2	14.54	1	11.83
3	13.46	1	15.63	3	13.60
1	15.19	3	18.62	2	15.16
6	15.80				

c- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

LES CARACTERES			
DG		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
6	7.90	2	7.40
5	8.43		
4	8.81		

**Tableau 12a : *M. intertexta*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES							
LT		ED		LH		LG	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
3	10.08	3	11.70	3	11.48	1	10.48
1	10.11	5	11.90	1	12.62	5	12.59
5	10.54	2	14.71	5	14.06		
4	11.19	1	17.03				

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

LES CARACTERES							
LG		LH		LT		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
2	5.69	4	7.08	2	6.44	2	6.96
3	6.11	2	7.37	6	7.01	6	7.97
4	7.16	6	9.00				
6	7.41						

Ce caractère semble varier moyennement à l'intérieur des populations ; le coefficient de variabilité intra population oscille entre 14.54 p. cent et 18.62 p. cent (Tab.11a) ; entre les populations la variabilité est faible (6.55 p. cent) (Tab. 10a, Annexe C₁).

***Chez le matériel de multiplication :**

Une gousse serait haute entre 10.01 mm (Population 4) et 12.07 mm (Population 1). Les autres valeurs oscillent surtout autour de 11 mm. L'analyse de la variance indique des différences très hautement significatives entre les 6 populations étudiées (Tab. 10b, Annexe C₂) avec la mise en évidence de 3 groupes de moyennes où la population 4 en constitue à elle seule un groupe, les populations 6 et 1 forment un autre groupe ; le troisième groupe est constitué du reste de l'effectif. (Fig. 5b).

La variabilité est inférieure à 10 p cent chez la dernière population (6), elle dépasse 16 p. cent chez une seule population et oscille autour de 12 p. cent chez les 4 autres populations. Globalement, ce caractère semble varier moyennement à l'intérieur des populations mais faiblement entre elles ; le coefficient de variation inter population équivaut à 5.73 p. cent (Tab. 10b, 11b, Annexe C₂).

Pour le matériel issu du milieu d'origine la moyenne de l'effectif (10.84 mm) (Annexe C₁) correspond à la borne inférieure des descriptions de DAVIS (1969), pour lequel ce caractère varie entre 10 et 20 mm. La moyenne représentant le matériel de multiplication est, elle aussi, comprise dans cette gamme (11.10 mm) (Annexes C₂). Une autre étude, réalisée par SCHLARBAUM *et al.* (1984), révèle une moyenne de l'épaisseur valant 16.3 mm.

Lors d'une étude similaire, LAOUAR (1995) indique une moyenne de 15.1 mm, résultats bien plus importants que les nôtres.

Chez *M. ciliaris*, dans une ancienne étude (FOURNIER, 1946), ce caractère oscille entre 10 mm et 12 mm. BOUZIANE (1989), chez la même espèce, le situe entre 7.40 mm et 11.40 mm avec une moyenne générale égale à 9.80 mm. Plus récemment KOUCHI (1995) l'indique chez les 10 populations étudiées entre 11 mm et 14.1 mm avec une moyenne globale de 12.1 mm.

33213. LE NOMBRE DE TOURS DE SPIRE (NS) :

*** Chez le matériel issu milieu d'origine :**

C'est entre 5.50 (Population 5) et 9 (Population 3) tours de spire qu'évolue ce caractère qui semble assez variable.

Ceci est mis en évidence par les résultats de l'analyse de la variance selon lesquels les différences sont très hautement significatives entre les populations. (Tab. 10a, Annexe C₁). Ce qui nous a permis de distinguer 3 groupes de moyennes où la dernière population constitue à elle seule un groupe distinct (Fig. 5a).

4 populations présentent une variabilité intra population comprise entre 13 et 16 p. cent ; elle est, pour une population, inférieure à 10 p. cent et pour une autre légèrement supérieure à 20 p. cent.

Nous pouvons conclure que ce caractère varie, à l'intérieur des populations moyennement et de même entre ces dernières car la variabilité inter populations est de 19.48 p. cent (Tab.10a, 11a, Annexe C₁).

***Chez le matériel de multiplication :**

Nous avons dénombré, en moyenne, entre 8.25 et 9.38 tours de spire (Populations 5 et 6), pour les autres populations, ce caractère évolue autour de 8 tours de spires ; les différences sont très hautement significatives (Tab.10b, Annexe C₂).

La population 5 forme un groupe distinct, il existe deux autres groupes de moyennes, l'un constitué de la population 2,3 et de la moyenne maximale et un autre des populations 1, 4, 2 et 3 (Fig. 5b). Une seule population (5) présente une variabilité légèrement supérieure à 10 p. cent ; pour le reste de l'effectif, la variabilité est inférieure à 10 p. cent, mais sans aller en deçà de 7 p. cent (Tab. 11b).

Les six populations présentent une variabilité inter populations très faible (3.85 p. cent). (Tab. 10b, Annexe C₂).

La moyenne du premier effectif est près de 7 tours de spire, celle relative au second est plus élevée (8.95 tours de spire). (Annexes C₁ et C₂).

Décrit par TUTIN *et al.* (1968), DAVIS (1969) et LESINS et LESINS (1979), ce caractère oscillerait entre 3 et 12 tours de spire.

Chez *M. ciliaris*, BONNIER et DELAYENS (sans date) le signalèrent entre 5 et 10 tours de spire, LESINS et LESINS (1979) l'indiquent entre 9 et 10 tours de spire.

BOUZIANE (1989), chez les 16 populations issues du milieu d'origine, donne des valeurs allant de près de 5 tours de spire à 8 chez cette même espèce.

33214. LE NOMBRE DE GRAINES PAR GOUSSE (NGR/G) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

Nous avons compté entre 4.74 et 8.87 graines par gousse en moyenne (Populations 3 et 6). L'analyse de la variance indique des différences très hautement significatives entre les populations (Tab.10a, Annexe C₁).

Nous avons obtenu 4 groupes où les populations 5 (7.58 graines par gousse) et 6 (8.87 graines par gousse) constituent chacune un groupe distinct. (Fig. 5a). Pour tout l'effectif, la variabilité intra population est supérieure à 20 p. cent (Tab. 11a) ; il en est de même pour la variabilité inter populations (Tab. 10a, Annexe C₁).

***Chez le matériel de multiplication :**

Il existe 7 (6.97) et près de 10 (9.87) graines par gousse (Populations 4 et 3), en moyenne. Les autres moyennes oscillent surtout autour de 8 graines par gousse.

L'analyse de la variance montre qu'il existe des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 10b, Annexe C₂). 4 sont groupes de moyennes ou la valeur minimale représentant la population 4 forme qui un groupe distinct (Fig.5b).

La variabilité intra population est comprise entre 10 et 20 p. cent chez 4 populations mais ne dépasse pas les 13.20 p. cent ; elle est supérieure à 20 p. cent chez les deux populations restantes et très forte chez la population 4 (34.44 p. cent) (Tab. 11b). La variabilité inter populations est moyenne (Annexe C₂, Tab.10a)

La moyenne pour l'ensemble issu du milieu d'origine est de 6.60 graines par gousse ; celle représentant le matériel de multiplication est plus importante (8.67 graines par gousse soit près de 9 graines par gousse) (Annexes C₁ et C₂).

M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) classe cette espèce parmi celles ayant 6 à 7 graines par gousse ; SCHLARBAUM *et al.* (1983) avancent 7.40 graines par gousse. Notons globalement que ces résultats correspondent aux nôtres.

Dans une étude similaire, ABDELGUERFI *et al.* (1989) indiquent des limites de 7.60 mm et 10.30 mm et moyenne globale (9.50 mm) bien plus grande que nos moyennes, surtout dans le cas du matériel issu du milieu d'origine. LAOUAR (1995) indique des résultats qui se rapprochent de ceux de ABDELGUERFI *et al.* (1989) avec des extrêmes entre 8.40 et 10,70 graines par gousse et une moyenne générale de 9.40 graines par gousse.

Chez *M. ciliaris*, STEBBINS (1975) a dénombré autour de 10 graines par gousse, BOUZIANE (1989) indique ce caractère entre 4.33 et 9.23 graines par gousse avec une moyenne globale égale à 6.12 graines par gousse. M'HMMEDI-BOUZINA (1992) affirme avoir trouvé de 6.76 à 7.44 graines par gousse. ABOUB (1990) a trouvé des résultats supérieurs et indique 8.80 graines par gousse. C'est le cas dans l'étude de KOUCHI (1995) qui le situe entre 7.87 et 8.59 graines par gousse.

33215. LE POIDS DE 50 GOUSSES (P50G) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

C'est entre 6.68 et 26.66 g (Populations 6 et 4), que varie ce caractère. Les populations 2 et 3 ont des valeurs très proches (21.00 et 21.05 g). Ce caractère est très variable entre les populations ; le coefficient de variation est élevé et égal à 46 p. cent (Tab. 10a, Annexe C₁).

***Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 11.53 et 14 g (Populations 4 et 6) que varie le poids de 50 gousses, les autres valeurs oscillent entre 12,5 et 14 g. Ce caractère paraît peu variable ; le coefficient de variation est de 10 p. cent (7.03 p. cent) (Tab. 10b, Annexe C₂).

La moyenne générale pour les 6 populations issues du milieu d'origine est de 16.55 g (Annexes C₁ et C₂), pour celles issues de la multiplication, elle équivaut à 13.27 g. Nous en déduisons les poids moyens des gousses qui, respectivement, sont de 331 mg et 265.4 mg. En effet, les deux gammes varient respectivement entre 133.6 mg et 533.2 mm et entre 231.6 mg et 280.2 mg et semblent bien inférieures à celles décrites par ABDELGUERFI et al. (1989) qui donnent des valeurs très élevées oscillant entre 354 mg et 686 mg.

M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) classe cette espèce parmi celles ayant un poids moyen d'une gousse oscillant autour de 100 mg, ceci est proche de notre plus petite valeur pour la quelle le poids moyen d'une gousse est égal à 133.6 mg.

STEBBINS (1975) donne une valeur qui se rapproche de la borne supérieure de notre première étude (518 mg). CHEBOUTI (1993) indique que c'est *M. intertexta* qui détient les valeurs maximales pour le poids moyen d'une gousse dans les deux sites (Alger et Béni-Slimane, respectivement 560 mg et 350 mg). ABDELGUERFI *et al.* (1989), dans un essai à Béni-Slimane, et ABDELGUERFI (1991), ont trouvé des gousses de *M. intertexta* plus lourdes car le poids de 50 gousses est 25.9 g. LAOUAR (1995) a abouti à une grande amplitude entre les extrêmes de 3.80 g et 25.6 g et une moyenne générale égale à 8.70g. Cet auteur a également réalisé une étude fine (par plant) sur 10 populations de la même espèce ; le poids d'une gousse déduit à partir du poids et du nombre de gousses par plant varie entre 380 mg et 780 mg et la moyenne générale est 450 mg. Dans une autre partie de cette étude, le poids moyen des gousses déduit à partir de celui de 3 gousses est en moyenne égal à 520 mg avec des limites de 680 mg et 430 mg.

Ainsi, l'étude a abouti à ce que le poids moyen d'une gousse décroît d'une gousse à 3 gousses par inflorescence (moyennes respectivement égales à : 630, 570 et 530 mg)

Pour ABBOUB (1990), chez 11 espèces de luzernes annuelles, *M. ciliaris* possède des gousses pesant entre 204 mg et 332 mg l'une. BOUZIANE (1989) situe le poids de 50 gousses entre 7.50 g et 14.38 g avec une moyenne générale égale à 10.97 g et donc des poids d'une gousse oscillant entre 150 mg et 287.6 mg avec une moyenne de 219.4 mg, chez *M. ciliaris*.

KOUCHI (1995), dans une étude détaillée de ce caractère selon le type d'infrutescence au niveau des plants de *M. ciliaris*, a déduit dans l'essai sur champs que le poids de la gousse varie entre 210 mg et 350 mg avec une moyenne de 280 mg, dans l'essai sous serre et en pots il diminue (les moyennes étant : 370, 310, et 289 mg) avec l'augmentation du nombre de gousse(s) par inflorescence (respectivement 1, 2 et 3 gousses par inflorescence).

3322. REMARQUES :

Nous avons classé selon une discrimination décroissante, les caractères étudiés **DG>NS>NGR/G** (pour 6 populations) et **DG>NGR/G>EP>NS** (pour 3 populations), chez le matériel issu milieu d'origine et **DG>NGR/G>EP>NS**, chez le matériel de multiplication

L'analyse de la variance nous a permis de ressortir des différences très hautement significatives dans les deux études pour la majorité des caractères étudiés.

Concernant les moyennes (sauf pour EP dans la première étude) les groupes de moyennes sont plus ou moins épars et au nombre de 2 à 4 dans la première étude et de 4 à 3 pour la seconde. La variabilité intra population est globalement moyenne et faible pour le premier effectif et faible à moyenne pour le second.

Entre les populations, les caractères étudiés paraissent varier plus chez le matériel issu du milieu d'origine ; ainsi le coefficient de variation inter populations n'est faible que dans le cas du petit effectif relatif à l'épaisseur de la gousse. Pour le poids des gousses et leur nombre par gousse, le diamètre de la gousse et le nombre de tours de spire, la variabilité est élevée. Concernant le matériel de multiplication, la variabilité est moyenne dans le cas du nombre de graines par gousse et elle est faible dans les autres cas.

**Tableau 11b : *M. intertexta*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES					
EP		NGR/G		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
2	11.18	3	11.82	5	11.00
4	11.70	6	12.68		
3	11.84	5	13.17		
1	12.02	1	13.30		
5	16.82				

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

LES CARACTERES					
DG		NS		EP	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
2	3.28	1	7.31	6	9.62
3	6.39	4	7.31		
6	8.06	6	8.24		
5	8.62	2	8.59		
4	8.79	3	9.19		
1	8.97				

c- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES	
NGR/G	
Population	CV p. cent
2	23.54
4	34.41

**Tableau 12b : *M. intertexta*. Graines. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES	
ED	
Population	CV p. cent
5	11.40
4	12.96
2	13.60
1	13.67

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent :

LES CARACTERES							
LG		LT		LH		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
3	4.95	3	3.95	5	5.18	6	6.48
6	5.59	5	4.52	6	6.54	3	8.82
5	5.81	6	5.38	3	6.87		
1	7.90	1	7.82	2	7.67		
4	7.93	4	8.13	4	8.63		
2	8.56	2	8.92	1	9.00		

3323. LES RESULTATS DES GRAINES :

33231. LA LONGUEUR DE LA GRAINE (LG) :

* Chez le matériel issu milieu d'origine :

Les moyennes extrêmes, pour ce caractère, sont 3.60 et 4.90 (Populations 1 et 4). Les populations 3 et 4 se distinguent par une moyenne identique. Les résultats de l'analyse de la variance indiquent des différences très hautement significatives entre les populations. La comparaison des moyennes nous a permis d'avoir 4 groupes (Tab.10a, Annexe C₃, Fig.5c).

La variabilité intra population est faible chez 4 populations et comprise entre 10 et 20 p. cent et moyenne chez deux populations, elle 'est aussi moyenne entre les populations (11.56 p. cent). (Tab.12b, 10a, Annexe C₃).

*Chez le matériel de multiplication :

Les valeurs extrêmes (4.31 mm et 4.64 mm) représentent respectivement les populations 1 et 3. L'analyse de la variance montre des différences très hautement significatives entre les populations. Un groupe de moyennes est formé par les populations 1, 2 et 5 ; cette dernière en forme autre avec le reste de l'effectif (Tab.10b, Annexe C₄, Fig. 5d). La variabilité est faible dans l'ensemble de l'effectif (Tab. 12b). La variabilité inter populations ne dépasse pas 2.89 p. cent (Tab.10b, Annexe C₄).

La moyenne générale représentant le matériel issu du milieu d'origine est de 4.50 mm, celle de multiplication étant pratiquement la même (4.49 mm) (Annexes C₃ et C₄). Nos deux résultats se retrouvent dans la gamme donnée par LESINS et LESINS (1979), qui ont trouvé que ce caractère oscille entre 2.5 et 6 mm.

Chez *M. ciliaris*, BOUZIANE (1989) signale des graines ayant des longueurs limites entre 3.80 mm et 4.50 mm et une moyenne de 4.10 mm. Chez la même espèce, NEGRE (1961), pour des populations du Maroc, signale ce caractère à 4.40 mm. LESINS et LESINS (1979) donnent une valeur légèrement supérieure (4.80 mm).

33232. LA LARGEUR TOTALE (LT) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

2.10 mm. et 3.10 mm (Populations 1 et 4) sont les limites de ce caractère. L'analyse de la variance a fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations. Nous avons également obtenu 5 groupes de moyennes ; les populations 1 et 3 constituent chacune un groupe distinct (Tab.10a, Annexe C₃, Fig.5c). Pour 2 populations, la variabilité intra population est inférieure à 10 p. cent, pour les 4 autres, elle est supérieure à 10 p. cent mais ne dépasse pas 11 p. cent La variabilité inter populations est moyenne (13.66 p. cent) (Tab. 10a,12a, Annexe C₃).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre les moyennes extrêmes sont 2.53 mm et 3.11 mm (Populations 1 et 3) ; ce caractère oscille essentiellement autour 3 mm. Les différences entre les populations sont très hautement significatives (Tab. 10b, Annexe C₄). Nous remarquons aussi que les populations 1, 5, 2 et 3 forment chacune un groupe distinct ; les populations 4 et 6 constituent un autre groupe (Fig. 5d). Trois populations (1, 4 et 5) présentent des variabilités très faibles (en deçà de 5 p. cent) ; l'autre moitié de l'effectif présente une variabilité autour de 8 p. cent. 6.81 p. cent est la variabilité inter populations (Tab. 12b, 10b, Annexe C₄).

La moyenne de l'ensemble issu du milieu d'origine est 2.70 mm. Elle est légèrement inférieure à celle représentant le matériel de multiplication (2.84 mm). (Annexes C 3 et C₄).

Les bornes supérieures de nos deux études sont 3.1 mm. et 3.11 mm respectivement et appartiennent aux populations 4 et 3 ; elles correspondent à la borne inférieure (3.00 mm) décrite par LESINS et LESINS (1979) ; la borne supérieure de ce caractère étant 3.5 mm selon les mêmes auteurs.

Chez *M. ciliaris*, NEGRE (1961), donne une valeur de 2.50 mm pour les populations originaires du Maroc. LESINS et LESINS (1979) indiquent la même valeur. BOUZIANE (1989) cite des limites de 2.2 mm et 2.70 mm et une moyenne de 2.50 mm.

33233. LA LARGEUR AU HILE DE LA GRAINE (LH) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

0.90 mm est la valeur qui sépare les 2 moyennes extrêmes qui équivalent à 1.80 et 2.70 mm et appartiennent aux populations 1 et 4. Nous avons conclu à des différences très hautement significatives. Le nombre de groupes de moyennes est 5 (Tab.10a, 12a et fig.5c). La moitié de l'effectif présente une variabilité intra population comprise entre 10 et 20 p. cent. Il en est de même pour La variabilité inter populations (13.18 p. cent) (Tab. 10a, annexe C₃).

***Chez le matériel de multiplication :**

Les populations 1 et 3 détiennent les moyennes minimale et maximale (2.31 mm et 2.74 mm). Les autres valeurs évoluent autour de 2.5 mm. Les populations 4 et 6 ont la même moyenne (2.71 mm). Les différences sont très hautement significatives entre les populations. (Annexe C₄). Tout l'effectif présente une variabilité inférieure à 10 p. cent (Tab. 12b). La variabilité inter populations est faible (6.32 p. cent). Nous avons pu dénombrer 3 groupes de moyennes. (Tab. 10 b, Fig. 5d).

Le matériel de multiplication présente une moyenne supérieure à celle qui représente le matériel issu du milieu d'origine (égales respectivement à 2.58 mm et 2.40 mm) (Annexe 3).

Ce caractère varie entre 2.10 mm et 2.50 mm et la moyenne est de 2.30 mm chez *M. ciliaris* (BOUZIANE, 1989).

33234. L'ÉPAISSEUR DORSALE DE LA GRAINE (ED) :

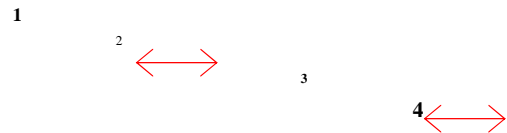
***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

Ce caractère varie, en moyenne, entre 1 et 1.80 mm (Populations 1 et 4). L'analyse de la variance nous a permis d'établir des différences très hautement significatives entre les populations et d'obtenir 5 groupes de moyennes où les populations 1, 6, et 4 constituent chacune un groupe distinct (Tab., 10a, annexe C₃ et fig.5c).

**Figure 5a : *M. intertexta*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes.**

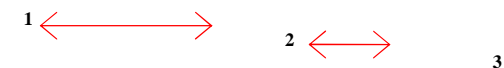
a- Le diamètre de la gousse (DG, mm):

P ₁	P ₆	P ₅	P ₄	P ₃	P ₂
7.40	8.40	8.50	9.40	11.60	11.80



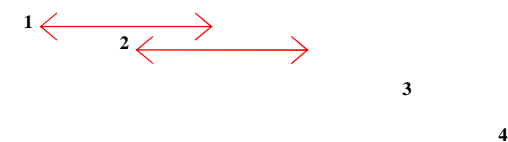
b- Le nombre de tours de spires (NS) :

P ₅	P ₆	P ₄	P ₂	P ₁	P ₃
5.50	5.80	6.00	7.40	7.82	8.89



c- Le nombre de graines par gousses (NGR/G) :

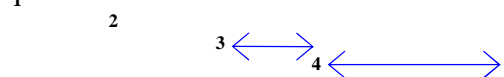
P ₃	P ₂	P ₄	P ₁	P ₅	P ₈
4.74	5.80	6.07	6.64	7.58	8.87



**Figure 5c : *M. intertexta*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes.**

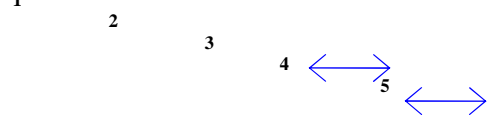
a - La longueur de la graine (LG; mm) :

P ₁	P ₆	P ₅	P ₂	P ₃	P ₄
3.60	4.10	4.60	4.70	4.90	4.90



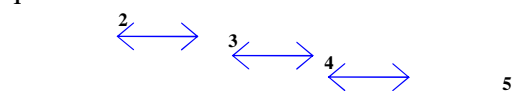
b- La largeur totale de la graine (LT, mm) :

P ₁	P ₆	P ₅	P ₂	P ₃	P ₄
2.10	2.50	2.70	2.90	3.00	3.10



c- La largeur au hile de la graine (LH, mm) :

P ₁	P ₆	P ₅	P ₃	P ₂	P ₄
1.80	2.40	2.40	2.50	2.60	2.70



d- l'épaisseur dorsale de la graine (ED, mm) :

P ₁	P ₆	P ₅	P ₂	P ₃	P ₄
1.00	1.30	1.50	1.50	1.60	1.80



**Figure 5b : *M. intertexta*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P1	11.59	A
P4	12.05	B
P3	12.28	
P5	12.44	C
P6	12.82	
P2	13.61	D

b- l'épaisseur de la gousse (EP, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P4	10.01	A
P3	10.76	B
P5	11.00	
P2	11.34	
P6	11.44	C
P1	12.07	

c- Le nombre de tours de spire par gousse (NS) :

Pop	Moy	Groupes
P5	8.25	A
P1	8.93	B
P4	8.97	
P2	9.03	C
P3	9.12	
P6	9.38	

d- Le nombre de graines par gousse (NGR/G) :

Pop	Moy	Groupes
P4	6.97	A
P2	7.87	B
P5	8.60	C
P1	9.33	
P6	9.40	D
P3	9.87	

**Figure 5d : *M. intertexta*. Graines. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

a- La longueur de la graine (LG, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P1	4.31	A
P2	4.33	
P5	4.50	B
P6	4.57	
P4	4.61	
P3	4.64	

b- la largeur totale de la graine (LT, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P1	2.53	A
P5	2.67	B
P2	2.80	C
P4	2.94	E
P6	2.96	
P3	3.11	F

c- La largeur au hile de la graine(LH, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P1	2.31	A
P5	2.48	B
P2	2.49	
P4=P6	2.71	C
P3	2.74	
P		

d- L'épaisseur dorsale de la graine(ED, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P5	1.29	A
P1	1.39	B
P2=P3=P4	1.61	
P6	1.71	

2 populations ont des variabilités inférieures à 10 p. cent ; le reste de l'effectif présente une variabilité comprise entre 12 et 17 p. cent. La variabilité inter populations est de 18.89 p. cent (Tab.12a, 10a).

***Chez le matériel de multiplication :**

Les moyennes extrêmes (1.29 mm et 1.71 mm) appartiennent aux populations 5 et 6 ; les populations 2, 3, et 4 possèdent une moyenne identique (1.61 mm).

L'analyse de la variance indique des différences très hautement significatives entre les populations. Nous distinguons deux groupes de moyennes, l'un formé des populations 5 et 1 ; l'autre du reste de l'effectif (Tab. 10b, annexe C₄ et fig. 5d).

La variabilité intra population est faible chez deux populations (3 et 6) ; chez le reste de l'effectif, elle ne dépasse pas 13.70 p. cent (Tab.12b). La variabilité inter populations est inférieure de 10 p. cent (9.52 p. cent) (Tab. 10b, annexe C₄).

La moyenne globale des populations issues du milieu d'origine est 1.50 mm est pratiquement la même que celle du matériel de multiplication (1.54 mm).

Chez *M. ciliaris*, BOUZIANE (1989) indique des limites de 1.10 mm et 1.60 mm et une moyenne globale de 1.40 mm.

33235. LE POIDS DE 1000 GRAINES (PMG) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

C'est entre 7.62 g et 19.05 g (Populations 6 et 2) que varie le poids de 1000 graines dans cet effectif de *M. intertexta*. Les populations 1 et 6 ont des valeurs proches (7.65 g et 7.62 g respectivement), c'est aussi les cas des populations 2 (19.05 g) et 3 (18.84 g).

Ce caractère est assez variable dans cet effectif ; le coefficient de variabilité entre les populations est fort (38.94 p. cent) (Tab.10a, annexe C₃).

***Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 9.20 g (Population 1) et 12.55 g (Population 3) que varie le poids de graines et semble varier moyennement entre les populations car le coefficient de variation ne dépasse pas 17.73 p. cent (Tab. 10b, annexe C₄).

Les deux moyennes représentant les deux études sont respectivement de 13.80 g et 10.66 g. (Annexe 3). La plupart de nos valeurs de la première étude correspondent à celles avancées par LESINS et LESINS (1979) et qui oscillent entre 13.0 et 17.40 g.

ABDELGUERFI *et al.* (1989) l'indiquent entre 12.00 g et 21.88 g avec une moyenne de 17.81 g, résultats supérieurs par rapport aux nôtres et à ceux avancés par LAOUAR (1995) qui cite ce caractère entre 11.58 g et 16.70 g et une moyenne de 14.37 g.

REKIKA (1992) indique une moyenne globale égale à 13.81 g, c'est la même que celle relative au milieu d'origine.

LAOUAR (1995) a étudié le poids moyen de la graine selon le nombre de gousse par inflorescence et a abouti aux résultats suivants : pour une seule gousse par inflorescence le poids moyen d'une graine serait situé entre 0.90 mg et 2.30 mg avec une moyenne de 1.50 mg ; lorsqu'il y a deux gousses par inflorescence, il serait entre 0.90 mg et 1.90 mg avec une moyenne égale à 1.40 mg et enfin lorsqu'il y a trois gousses par inflorescence, il se situerait entre 1.10 mg et 1.60 mg et une moyenne de 1.40 mg

Chez *M. ciliaris*, STEBBINS (1975), CHAPOT *et al.* (1975) , BOUZIANE (1989), REKIKA (1992) indiquent globalement un poids moyen d'une graine égal à 11.60 mg.

D'autre part, LESINS et LESINS (1979) le mentionnent à 13.0 mg ; M'HAMMEDI-BOUZINA (1992), sur un effectif réduit, le signale entre 8.16 mg et 12.06 mg ; ABBOUB (1990) l'indique à 11.14 mg et enfin KOUCHI (1995) le situe entre 9.70 mg et 15.45 mg.

33236. LE RAPPORT POIDS DES GRAINES/POIDS DES GOUSSES (PRG/PG) :

***Chez le matériel issu milieu d'origine :**

0.16 et 0.36 sont les valeurs extrêmes et appartiennent aux populations 4 et 1. Il apparaît clairement que la part des cosses, dans le poids des gousses, est supérieure à celle des graines.

Entre les populations ce caractère est assez variable ; le coefficient de variation inter populations est égal à 30.54 p. cent (Tab 10a, annexe C₃)

La moyenne minimale de la première étude (0.24) et celles de la seconde sont similaires (0.23). M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) avance 0.15.

Toutes nos valeurs se trouvent dans la gamme décrite par cet auteur dont les extrêmes sont 0.15 et 0.41.

LAOUAR (1995) rapporte des limites égales à 0.21 et 0.28 avec une moyenne de 0.27 et confirme ainsi les résultats de ABDELGUERFI *et al.* (1989).

Chez *M. ciliaris*, ce rapport varie entre 0.12 et 0.30 (BOUZIANE, 1989) ; M'HAMMEDI-BOUZINA (1992) le situe entre 0.22 et 0.31 ; KOUCHI (1995) donne des valeurs bien plus grandes que celles avancées par les auteurs déjà cités et le situe entre 0.29 et 0.42 avec une moyenne globale de 0.33.

3I324. REMARQUES :

ED > LT > LG > LH est l'ordre décroissant des valeurs de F observé et représentant le matériel issu du milieu d'origine, celui relatif au matériel de multiplication étant : **LT > ED > LH > LG**.

Les valeurs moyennes des caractères étudiés sont, pour les 4 premiers caractères et le dernier (PRG/PG), pratiquement les mêmes dans les deux études. Le PMG est plus important chez le matériel issu du milieu d'origine.

Les différentes analyses de la variance font ressortir des différences très hautement significatives entre les populations pour l'ensemble des caractères et dans le cas des deux études et nous avons dénombré entre 4 et 5 groupes de moyennes chez le matériel issu du milieu d'origine et entre 2 et 4 groupes chez le matériel de multiplication.

Par ailleurs, la variabilité intra population est moyenne à faible et de faible à moyenne chez respectivement le matériel issu du milieu d'origine et chez celui de multiplication.

Entre les populations, la variabilité est faible pour la majorité des caractères mis à part le poids des graines et rapport poids des graines sur poids des gousses (PMG et PGR/PG) pour lesquels elle est moyenne.

333. LES CORRELATIONS :

***Chez le matériel issu milieu d'origine:**

Les corrélations avec l'épaisseur de la gousse n'ont été réalisées que pour les trois premières populations. Les corrélations de la longueur de la graine avec sa la largeur sont positives et très hautement significatives. Les corrélations du poids de 50 gousses (P50G) avec le poids de 1000 graines (PMG) sont positives et hautement significatives. (ANNEXE C₅)

Celles du rapport du poids des graines sur le poids des gousses (PRG/PG) sont négatives avec la longueur, les largeurs totale et au hile, l'épaisseur dorsale de la graine (LG, LT, LH et ED) et le diamètre de la gousse et le poids de 1000 graines (DG et PMG).

Elles sont significatives dans ces deux derniers cas ; très hautement significatives dans le cas de la largeur totale de la graine (LT) et hautement significatives dans les autres cas (LG, LH et ED).

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec le poids de 1000 graines (PMG), celles du poids de 50 gousses (P50G) avec la longueur, la largeur totale et l'épaisseur dorsale de la graine ; celle reliant la longueur à sa largeur au hile (LG et LH) et celles reliant la largeur totale au poids de 1000 graines (LT et PMG) sont significatives et positives.

Ceci tend à dire que la largeur totale de la graine (LT) est fortement et de manière positive liée à sa longueur (LG) ainsi qu'à son épaisseur dorsale (ED) de même qu'avec le rapport du poids des graines par le poids des gousses (PRG/PG) mais cette fois négativement. Ce dernier caractère (PRG/PG) est lié négativement avec la longueur (LG), la largeur au hile (LH) et l'épaisseur dorsale de la graine (ED), les corrélations sont hautement significatives, avec le poids de 50 gousses (P50G), elles sont significatives et négatives.

Ce dernier caractère (P50G) est relié de façon positive et significative avec la longueur, la largeur totale et l'épaisseur dorsale de la graine (LG, LT et ED). La largeur totale de la graine l'est aussi avec le poids de 1000 graines (PMG) et ce dernier l'est aussi à son tour avec le diamètre de la gousse (DG) et avec le rapport du poids des graines par le poids des gousses (PRG/PG).

Ceci tend à expliquer que les populations ayant des graines longues, ont ces dernières également larges, plus incurvées et plus épaisses. Aussi, des gousses lourdes contiennent des graines lourdes et que la part de ces dernières dans la formation du poids des gousses (P50G) est plus importante que les cosses. Les populations ayant des graines longues et larges ont des graines plus lourdes que celles ayant des valeurs faibles pour ces mêmes caractères.

Aucune liaison n'est à signaler entre facteurs du milieu d'origine et ces caractères.

Ainsi les populations 4, 3 et 2 qui présentent les longueurs des graines les plus élevées (4.9 mm et 4.7 mm) présentent aussi les largeurs totales les plus élevées (respectivement 3.1 mm, 3.0 mm et 2.9 mm). C'est aussi le cas de la longueur de la graine (LG) et le poids de 50 gousses (P50G) où la population 4 qui a la longueur et la largeur totale de la graine les plus élevées, elle possède aussi le poids de gousses le plus fort. Celles ayant les plus petites graines ont les gousses et les graines les plus légères.

La population 3 qui possède les dimensions des graines parmi les plus importantes présente le deuxième plus important P50G et les graines les plus lourdes.

***Chez le matériel de multiplication :**

Les corrélations du poids de 1000 graines (PMG) avec le nombre de tours de spire et l'épaisseur dorsale de la graine sont positives et hautement significatives. Ce dernier caractère présente une liaison également positive et significative avec le nombre de tours spire. (ANNEXE C₆)

La largeur totale de la graine (LT) semble liée positivement avec le poids de 1000 graines (PMG), à la longueur de la graine (LG) et à la largeur au hile de la graine (LH) qui elle-même est liée à la longueur de la graine (LG). Toutes ces corrélations sont positives et significatives, sauf dans le cas LH-LT où elle est hautement significative.

Ces résultats trouvent leur vérification dans les populations 3 et 6 qui présentent les plus grandes valeurs moyennes des caractères : Nombre de tours de spire (9.38 et 9.12), ED (1.71 mm et 1.61 mm), LT (3.11 mm et 2.96 mm), LH (2.74 mm et 2.71 mm) PMG (12.46 g et 12.55 g) et la population 5 (NS = 8.25 ; ED = 1.29 mm ; PMG = 7.23 g) et la population 1 (LH = 2.53 mm ; LT = 2.31 mm ; PMG = 9.20 g).

STEBBINS (1975) affirme que les espèces à grosses graines comme *M. scutellata* et *M. ciliaris* (cette espèce appartient à la même section *intertextae* que *M. intertextata*) sont parmi les plus localisées.

ALLARD (1970) indique la diminution progressive chez *M. hispida* de la grosseur des graines avec l'élévation en l'altitude ; BAKER (1972) a constaté, sur 2500 taxa, que quand l'altitude augmente, le poids des graines diminue.

ABDELGUERFI *et al.* (1989) ont démontré que les populations originaires des régions les plus arrosées sont celles qui présentent les largeurs de végétations les moins importantes et émettent leurs premières fleurs et entament leurs floraisons le plus tard.

ABDELGUERFI (1989), dans une étude analogue, chez *M. scutellata* affirme que les populations originaires de faibles altitudes (plus de 750 mètres et régions froides), ont de petites gousses contenant également de petites graines.

REKIKI (1992), sur la même espèce mais sur d'autres paramètres, a remarqué que la précocité du début de la floraison et de la pleine floraison entraînerait également la précocité de la formation des gousses. Par contre les populations précoces ont les durées de floraison et de formation de gousses les plus longues.

LAOUAR (1995) indique que les populations ayant les plus grosses gousses et graines sont celles qui produisent surtout une gousse par inflorescence et qui se caractérisent aussi par leur précocité par rapport à celles qui produisent 2 et 3 gousses par inflorescence qui semblent plutôt tardives. D'autres corrélations sont à noter, telles que celles qui lient le diamètre et l'épaisseur ainsi que le nombre de graines par gousse, leur poids et celui des graines qui vont dans le même sens et sont très hautement significatives. Le même auteur a relevé des corrélations positives du poids des graines par gousse avec la pluviométrie et que les populations les plus précoces produisent un nombre de gousses lourdes plus élevé.

Sur *M. ciliaris*, BOUZIANE (1989) a noté des corrélations positives et hautement significatives entre des dimensions des graines et avec le rapport poids des graines sur le poids des gousses et très hautement significatives et négatives entre les poids des gousses et des graines et l'altitude. Ainsi, les populations qui ont les petites graines et les plus petites gousses, les moins lourdes, proviennent des régions les plus élevées.

Sur la même espèce, KOUCHI (1995) a conclu que les populations ayant le taux de recouvrement printanier le plus important sont celles qui présentent le poids et le nombre de gousses sur plant le plus important et celles qui possèdent les graines les plus lourdes se caractérisent par les nombres de ramifications primaires les plus faibles mais avec de fortes largeurs et hauteur hivernales. Ce même auteur a abouti à des corrélations très hautement significatives entre le poids moyen d'une gousse, celui de 3 gousses, l'épaisseur et le diamètre de la gousse qui eux-mêmes sont corrélés aux poids des graines, poids de 1000 graines, poids de 50 gousses et également aux poids de 1, de 2, et de 3 gousses par inflorescence.

Des corrélations positives entre les poids respectifs des gousses et des graines existent, ainsi les populations dont les gousses sont les plus lourdes ont aussi les graines les plus lourdes.

Il a remarqué de même que les populations qui ont les plus petites graines et en nombre réduit sont celles originaires de hautes altitudes.

334. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine:**

94.50 p. cent de l'information totale sont fournis par le plan 1-2. Dans l'axe 1 le diamètre de la gousse (DG), le nombre de graines par gousse (NGR/G), le poids des gousses (P50G), et les 4 premiers caractères des graines (LG, LT, LH et ED) sont représentés négativement ; ils sont corrélés entre et évoluent dans le même sens et vont dans le sens inverse du poids des graines (PMG). L'axe 2 représente le nombre de tours de spire et l'altitude qui évoluent dans le même sens et en sens inverse au rapport poids des graines sur poids des gousses (PGR/PG). (Fig. 5e)

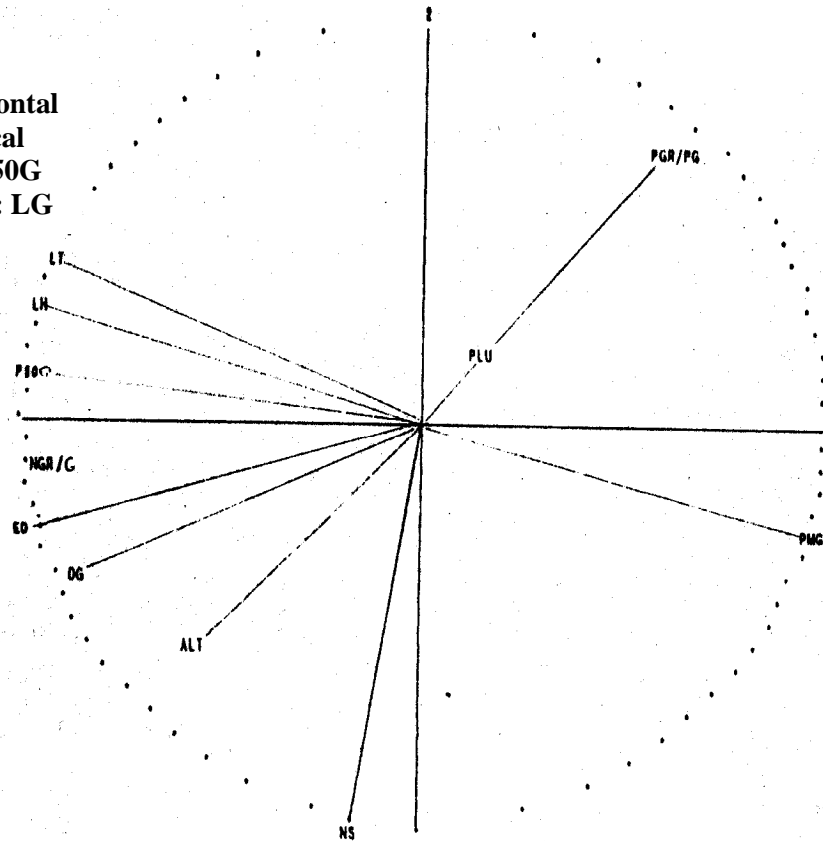
Le long de l'axe 1 les populations 1 et 6 s'opposent aux populations 2, 3 et 4. En effet, les deux premières présentent du diamètre (DG), poids des gousses et des graines (P50G et PMG) ainsi que les 4 premiers caractères des graines (LG, LT, LH et ED) les plus forts contrairement aux autres populations opposées. Le long de l'axe 2. la population 5 présente des valeurs intermédiaires pour la majorité des caractères pris en compte.

*** Chez le matériel de multiplication:**

Le plan 1-2 apporte 77.70 p. cent de l'information totale. Les caractères nombre de tours de spire (NS), longueur, largeurs et épaisseur dorsale et le poids des graines (LG, LT, LH, ED et PMG) sont représentés négativement dans ce plan le long de l'axe 1. Ils évoluent tous dans le même sens. (Fig. 5f)

L'axe 2 détermine négativement un autre groupe de caractères qui sont : épaisseur, nombre de graines, poids des gousses ainsi que le rapport poids des graines par poids des gousses (EP, NGR/G, P50G et PGR/PG) ; ils évoluent dans le même sens. Le diamètre de la gousse (DG) est représenté positivement dans le plan 1-3, le long de l'axe 3, il s'oppose aux autres caractères.

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical
 Point vu: P50G
 Point caché: LG



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical

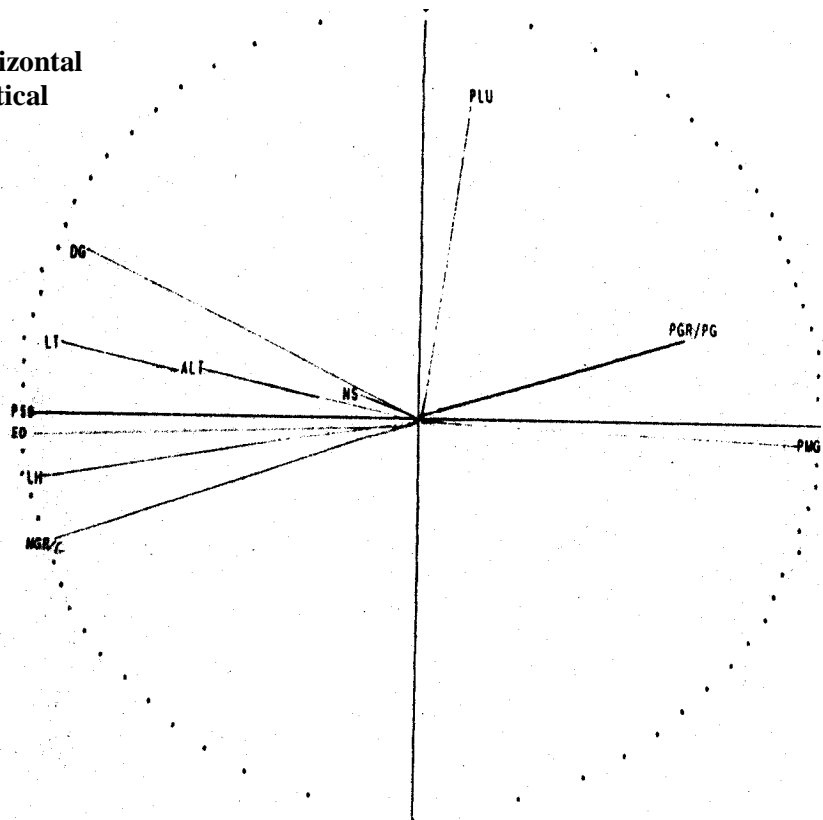
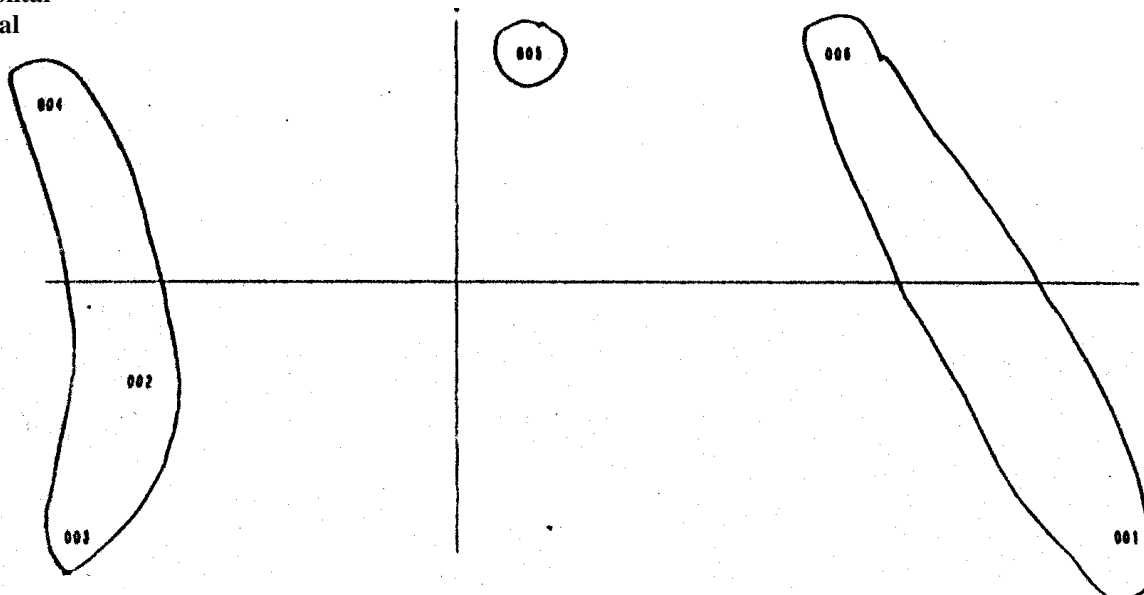


Figure 5e: *M. intertexta*. Matériel issu du milieu d'origine.
 Analyse en Composantes Principales.

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

STATION PLAN 1-3
HORIZONTAL
VERTICAL

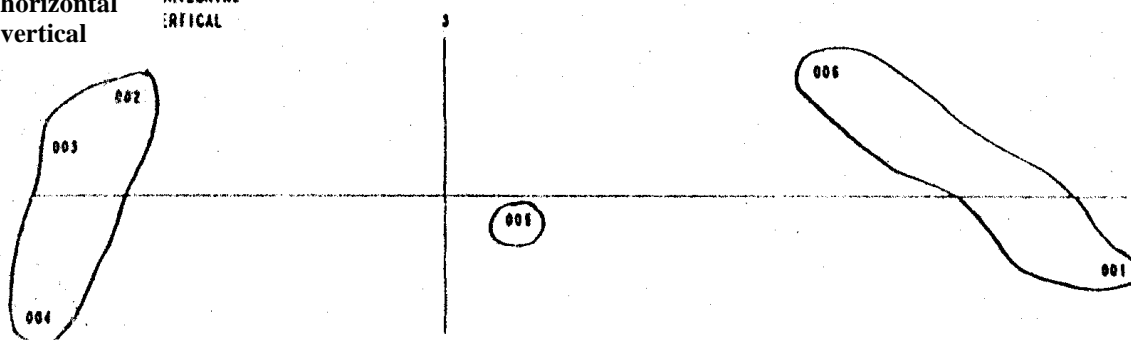
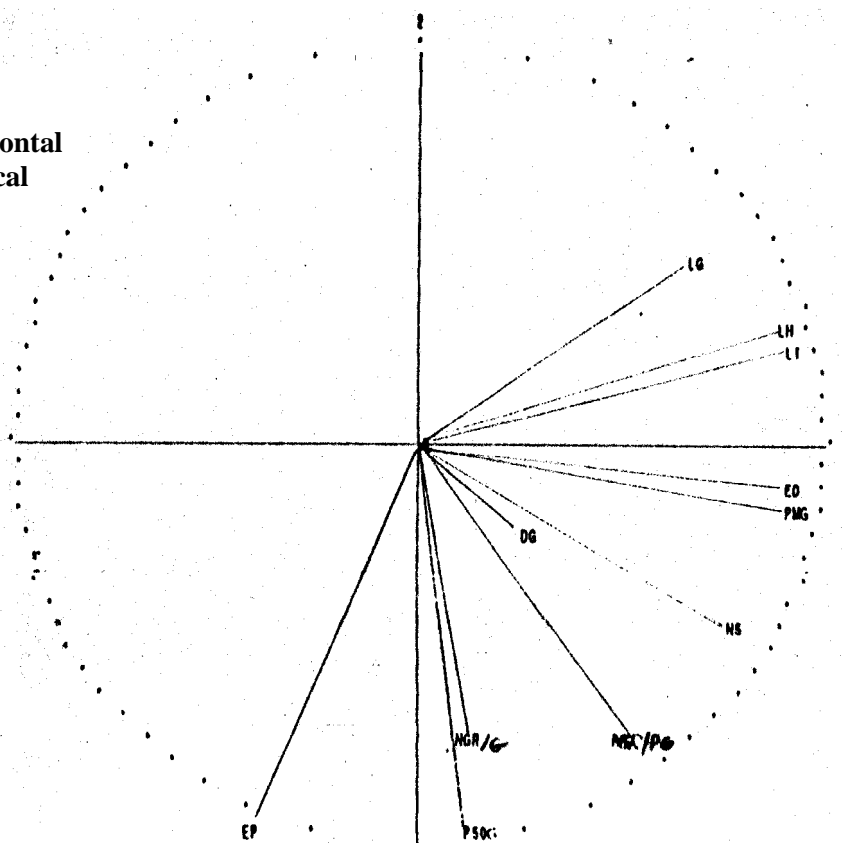


Figure 5e : *M. intertextas*. Matériel issu du milieu d'origine.
Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical

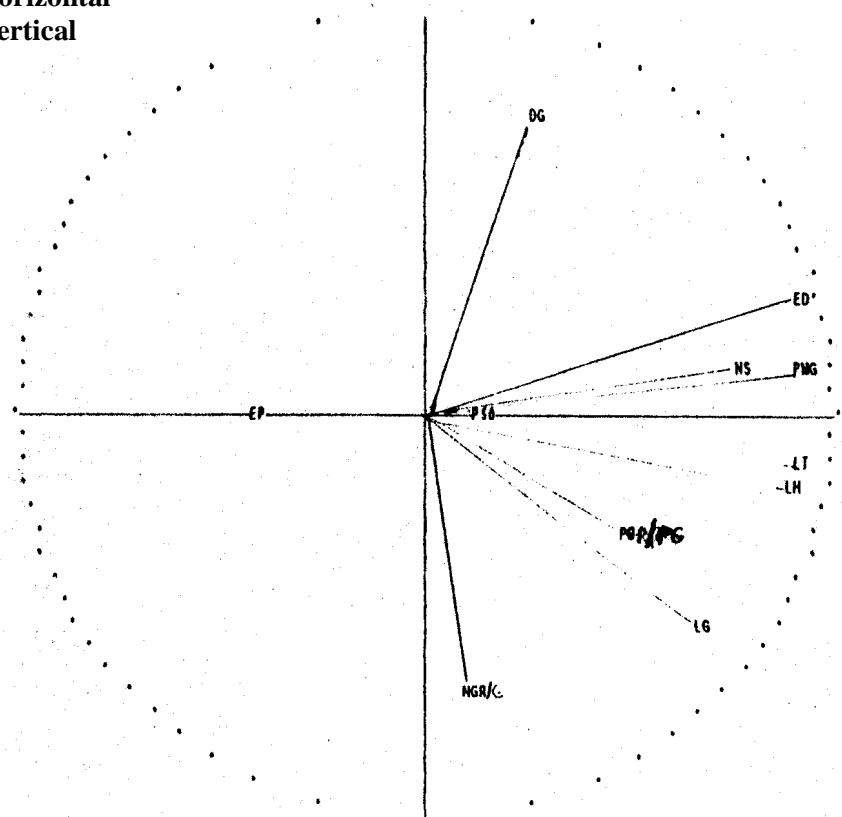
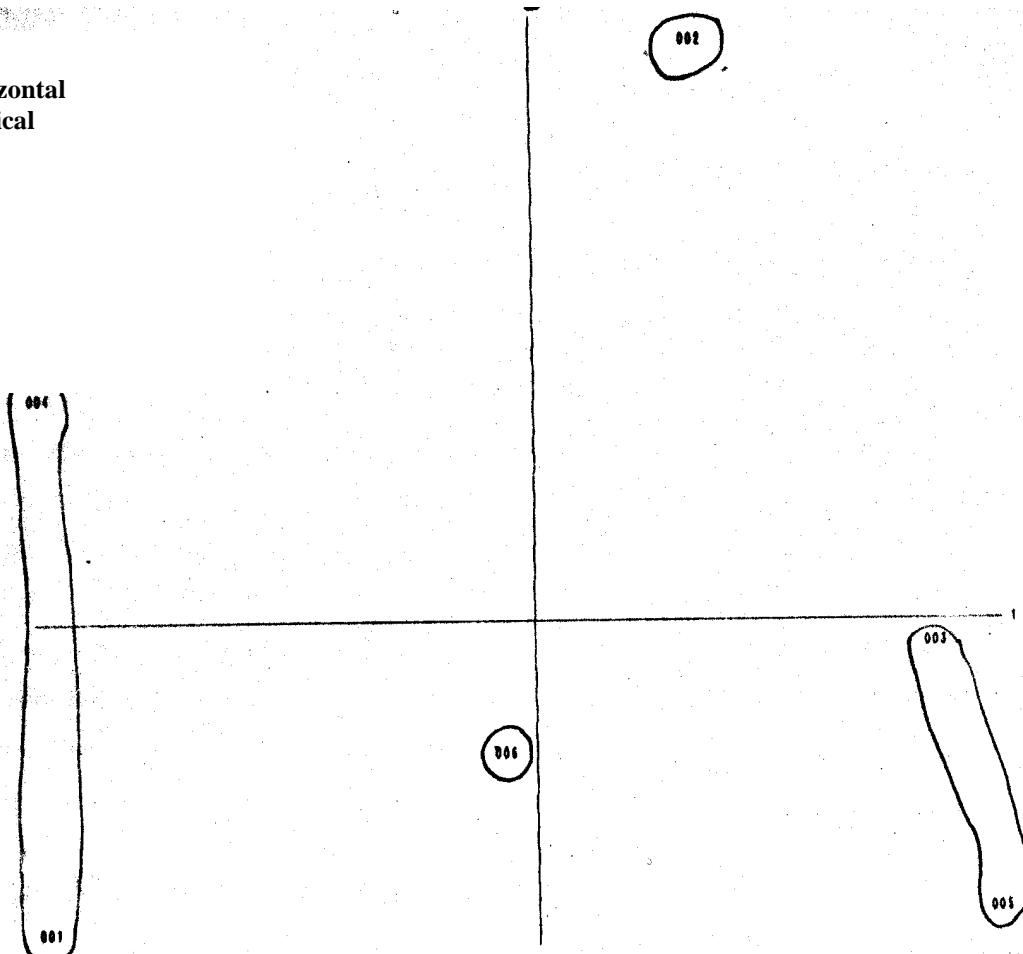


Figure 5f: *M. intertexta*. Matériel de multiplication.
 Analyse en composantes Principales

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

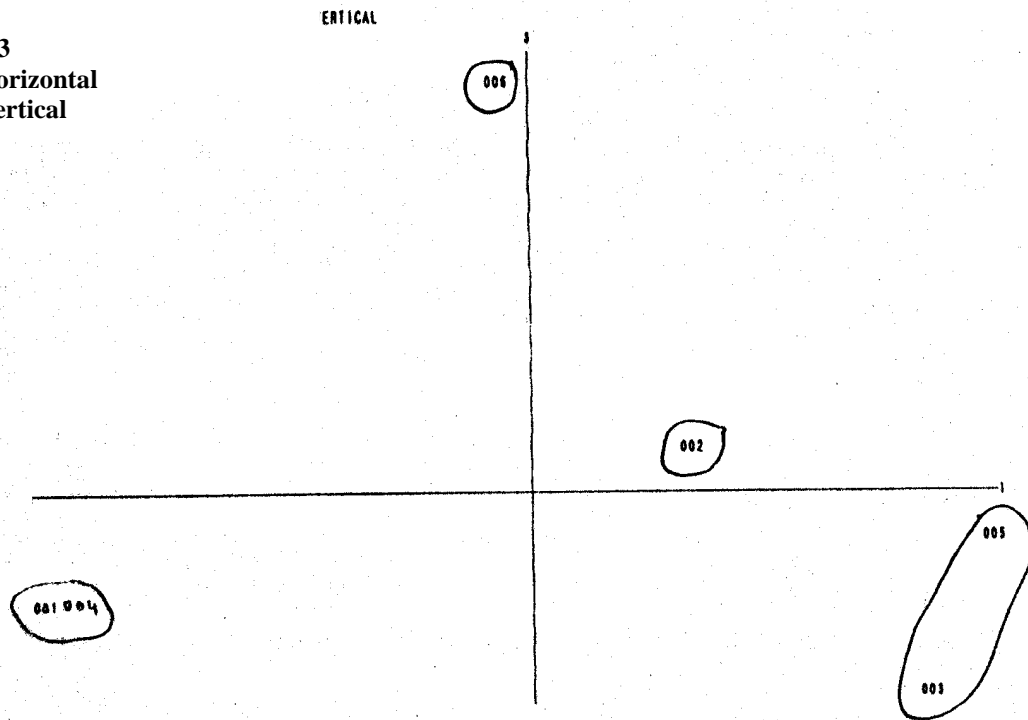


Figure 5f : *M. intertextas*. Matériel de multiplication
Analyse en Composantes Principales

Dans le plan 1-2, le long de l'axe 1, sont représentés négativement les populations 3 et 6 et s'opposent aux populations 1 et 5 pour les caractères suivants : EP, NGR/G, LT, LH, ED et PMG.

L'axe 2 représente la population 4 qui présente le diamètre de la gousse (DG) le plus fort, le nombre de graines et la longueur de la graine (NGR/G et LG) parmi les plus faibles, la largeur totale, l'épaisseur dorsale et le poids des graines (LT, ED et PMG) parmi les plus importants et un rapport PGR/PG intermédiaire.

La population 2 est représentée positivement dans le plan 1-3, le long de l'axe 3. Elle se caractérise par un fort diamètre (DG), des EP et NS ED, PMG et PGR/PG intermédiaires, un nombre de graines par gousse (NGR/G, LG, LT et LT parmi les plus faibles et un poids des gousses (P50G) parmi les plus forts.

335. SYNTHÈSE GÉNÉRALE:

Les résultats figurant dans (ANNEXE III) résument l'étude des deux types de matériel de *M. intertexta* :

- Mis à part la longueur de la graine (LG) et le rapport poids des graines/poids des gousses (PGR/PG) pour lesquels le matériel issu du milieu d'origine et celui de multiplication présentent des valeurs similaires, les poids des gousses et des graines (P50G et PMG) sont élevés chez le matériel issu du milieu d'origine. Les autres caractères sont plus importants chez le matériel de multiplication.

- Chez le matériel issu du milieu d'origine, hormis l'épaisseur de la gousse (EP, 6 populations étudiées seulement), pour laquelle nous n'avons décelé aucune différence ; ces dernières s'avèrent très hautement significatives pour les autres caractères.

Pour le matériel de multiplication, les analyses de la variance indiquent des différences très hautement significatives entre les populations étudiées pour l'ensemble des caractères pris en compte.

- 3 à 5 groupes de moyennes sont obtenus pour les caractères du matériel issu du milieu d'origine. et 2 à 4 groupes de moyennes sont obtenus lors de l'étude du matériel de multiplication.

- La variabilité intra population est moyenne et pour les trois premiers caractères (DG, EP et NS) et forte pour le quatrième relatif aux gousses (NGR/G) et moyenne et faible pour les caractères des graines et ce chez le matériel issu du milieu d'origine.

Chez le matériel de multiplication, elle est moyenne et faible pour les gousses et globalement faible pour les caractères de graines.

- Chez le matériel issu du milieu d'origine et entre les populations, la variabilité n'est faible que dans le cas de l'épaisseur de la gousse (EP) ceci est du éventuellement à la taille réduite de l'effectif étudié. Pour le nombre de graines par gousse, les poids des gousses et des graines (P50G et PMG) et le rapport poids des graines/poids des gousses (PGR/PG) elle est forte. Les autres caractères présentent une variabilité moyenne ; alors que chez le matériel de multiplication et mis à part le nombre de graines par gousse, le poids de 1000 graines et le rapport poids des graines/poids des gousses où la variabilité inter populations est moyenne, les autres caractères présentent une variabilité faible.

- Chez le matériel issu du milieu d'origine et parmi les caractères des gousses seuls le diamètre des la gousse (DG) et le poids des gousses (P50G) présentent des corrélations avec les caractères des graines ; Le premier est lié positivement avec le poids des graines (PMG) le second avec les autres caractères des graines mais la corrélation est négative avec le rapport poids des graines/poids des gousses ; ce dernier présente des corrélations toutes négatives avec les autres caractères.

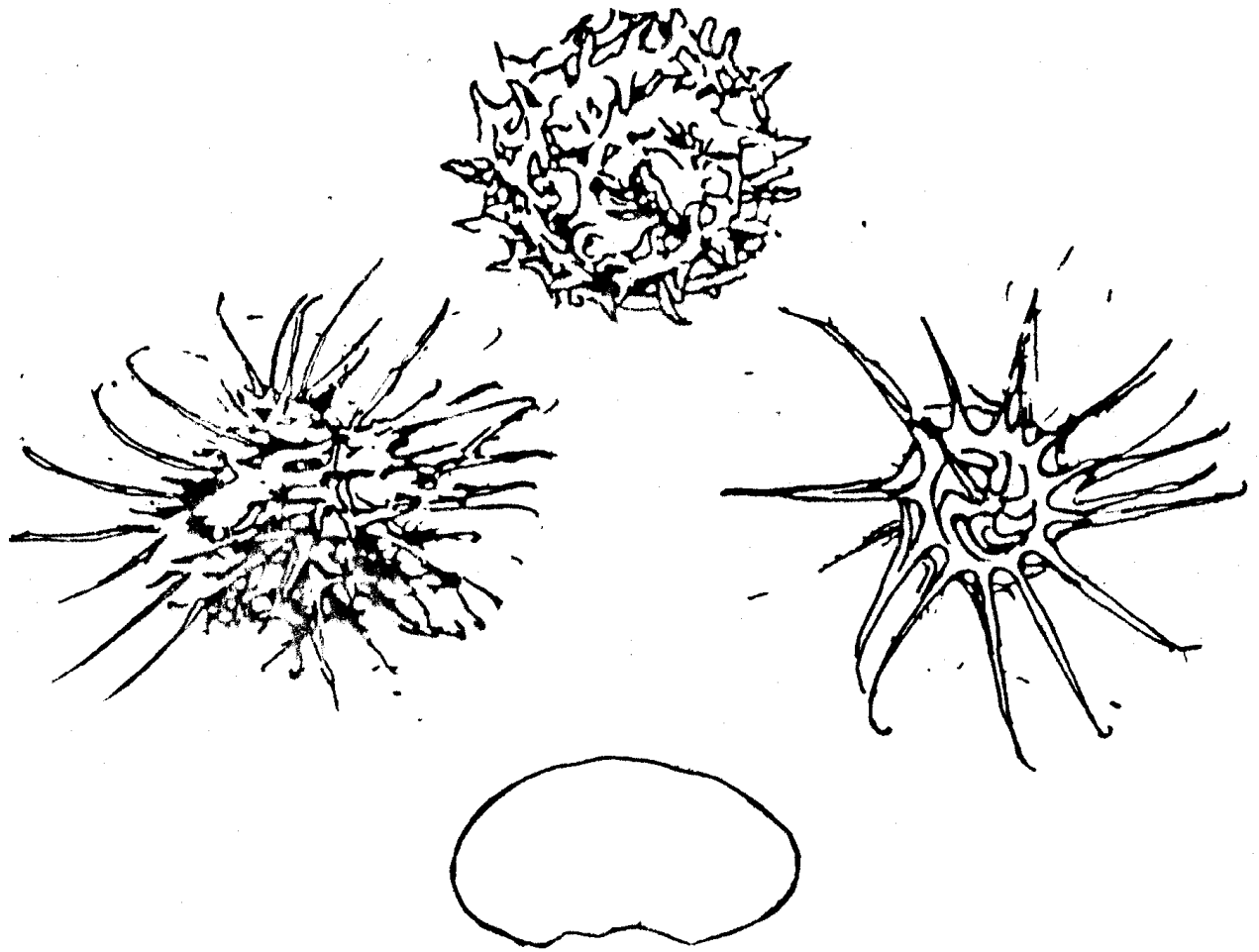
D'autre part, les autres caractères de graines sont tous corrélés de manière positive entre eux et vont dans le même sens que le poids des graines (PMG). Des deux facteurs de milieu étudiés aucune corrélation n'est décelée avec les caractères pris en compte.

- Chez le matériel de multiplication, seul le nombre de graines par gousse (NS) présente des corrélations positives avec l'épaisseur dorsale de la graine (ED) et le poids des graines (PMG). Ces deux derniers caractères sont liés entre positivement. D'autre part, la largeur au hile (LH) est corrélée positivement au poids des graines et à la largeur totale de la graine (LT) ; ces deux caractères (LT e LH) sont aussi reliés de la même manière à la longueur de la graine (LG).

- L'information totale est rapportée par le plan 1-2 (ACP du matériel du milieu d'origine), l'axe 1 est déterminé par les caractères : DG, NGR/G, P50G, LG, LT, LH et ED évoluent dans le même sens et s'opposent au poids des graines (PMG). L'axe 2 détermine le nombre de tours de spire et l'altitude qui s'opposent au rapport PGR/PG. Les populations 1 et 6, le long de l'axe 1 (Plan 1-2), s'opposent aux populations 2, 3 et 4 ; elles possèdent les plus forts diamètres, poids des gousses et graines et quatre premiers caractères des graines (LG, LT, LH et ED) par rapport au second groupe de populations. La population 5 présente des valeurs intermédiaires.

- L'ACP relative au matériel de multiplication confirme les résultats des corrélations. L'information maximum est apportée par le plan 1-2 ; les caractères : NS, LG, LT, LH, ED et PMG évoluent dans le même sens et sont représentés dans l'axe 1. L'axe 2 est déterminé par les caractères suivants : poids des gousses et l'épaisseur de la gousse (P50G et EP) et à moindre mesure par le nombre de graines, par gousse et le rapport poids des graines sur le poids des gousses (PGR/PG et NGR/G).

Tous ces caractères s'opposent au diamètre de la gousse (DG). Les populations 5 et 2 s'opposent à la population 1 et les populations 3 et 6 s'opposent à la population 4. En effet, les populations 5 et 6 présentent le poids des graines (PMG), le nombre de tours de spire (NS), l'épaisseur dorsale, les largeurs totale et hile de la graines (ED, LHT et LH) les moins importants, alors que les populations 3 et 6 présentent les mêmes caractères cités et la longueur de la graine (LG) les plus élevés. La population 4 a l'épaisseur de la gousse, le nombre de graine, le diamètre de la gousse, le rapport poids des graines/poids gousse et le poids gousses (EP, NGR/G, DG, PGR/G, P50G) les plus faibles. Ces mêmes caractères sont des plus forts chez les populations 3 et 6.



Medicago minima (L.) Bartal.

34. *Medicago minima* (L.) BARTALINI

NOM VERNACULAIRE : LA LUZERNE NAINE

341. DESCRIPTION ET LOCALISATION :

La gousse de *M. minima* est petite, hérissée, pubescente, parfois glanduleuse, rarement glabre ou glabrescente, sa forme peut-être globuleuse, sub-globuleuse, en boulette plus ou moins nette, discoïde, cylindrique à ovoïde ou arrondie, jamais elle n'est perforée au centre. A maturité, elle est indéhiscence et sa couleur devient brun sombre.

Les spires sont peu lâches et peu visibles les unes des autres avec les épines, non densément contiguës, à bords étroits et obtus. Les spires des extrémités sont les plus petites ; leurs surfaces présentent 5 à 6 nervures radiales, étroites et se divisant chacune en plusieurs branches.

Les épines sont soit très courtes assimilées à des bourrelets ou tubercules, soit longues fines nombreuses et rapprochées (elles sont plus longues que la distance qui en sépare deux successives) et bien plus longues que le diamètre chez certaines variétés ; elles sont dressées et sillonnées ou alors canaliculées et à leurs bases, souvent elles sont crochues à leurs pointes. Les graines sont petites, jaunâtres et sont toujours absentes dans les derniers tours de spires.

C'est une espèce de broussailles, de pâturages, clairières des forêts, de décombres, champs cultivés et incultes, pâturages montagneux, des lieux (collines surtout) secs. Elle est rare au littoral.

Elle est présente sur tout le littoral algérien (NEGRE, 1959) ; dans des régions très diverses, dans des conditions climatiques et édaphiques très différentes (HEYN, 1963) ; Elle se localise dans toutes les zones de mise en défens, sèches et à sols superficiels (ADEM, 1974). Elle est très abondante (vu son mode de dissémination, car elle est fréquente dans les toisons qu'elle déprécie) et a une répartition écologique des plus amples en région méditerranéenne, elle est classée parmi les espèces qui se caractérisent par des gousses et des graines des plus petites (STEBBINS, 1975) ; ces dernières sont de couleur jaune et séparées par des cloisons à l'intérieur des gousses.

ABDELGUERFI (1976) l'a trouvée à des altitudes supérieures à 630 mètres et 75 p. cent des effectifs sous des pluviométries inférieures à 520 mm par an.

342. LES CARACTERES :

Seules les populations 2, 3, 4 et 6 ont été régénérées ; par conséquent le nombre de populations est passé de 6 (matériel issu du milieu d'origine) à 4 (matériel de multiplication).

3421. LES RESULTATS DES GOUSSES :

34211. LE DIAMETRE DE LA GOUSSE (DG) :

*** Chez le matériel du milieu d'origine :**

Les mesures du diamètre révèlent deux moyennes extrêmes : 2.50 et 3.80 mm appartenant aux populations 4 et 2. L'analyse de la variance indique des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 13a, Annexe D₁).

3 populations forment chacune un groupe distinct (Fig. 6a). Ce caractère semble très variable chez 5 populations pour lesquelles la variabilité intra population est comprise entre 22 et 34 p. cent Elle se situe entre 10 et 20 p. cent pour la population qui reste (Tab. 14a). La variabilité inter populations est de 17.15 p. cent (Tab. 13a, Annexe D₁)

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les populations 2 et 1 présentent les moyennes extrêmes de 4.49 mm et 5.27 mm respectivement. La moyenne maximale constitue un groupe distinct ; il existe deux autres groupes formés par les trois autres valeurs de cet effectif. L'analyse de la variance fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 13b, Annexe D₂).

La variabilité intra population avoisine les 8 p. cent chez deux populations (3 et 4) ; elle oscille autour de 10 p. cent chez les deux autres. (Tab. 14b) ; L'ensemble étudié présente une variabilité inter populations faible (6.05 p. cent, Annexes D₂ et IV).

Tableau 13a : *M. minima*. Matériel issu du milieu d'origine. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	LH (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR/PG	ALTIT (m)	PLU (mm/an)
1	3.40	2.50	2.96	4.11	0.69	1.80	1.00*	0.80	0.50	1.08	0.30	200	833
2	3.80*	2.70*	2.76*	4.26*	0.79*	1.80	0.90	0.80	0.40	1.00	0.23*	240	800
3	2.70	2.40	2.93	3.46	0.65	1.90*	1.00	0.90	0.50*	1.26	0.35	1170	300
4	2.50*	2.40	3.12*	3.60	0.62	1.80	1.00	0.90*	0.50	1.33*	0.39*	1050	279
5	2.60	2.20*	2.96	3.55*	0.45*	1.60*	0.90*	0.70*	0.40*	0.76*	0.28	800	379
6	2.90	2.40	3.09	3.89	0.69	1.80	1.00	0.80	0.50	1.22	0.34	980	450
Moy. géné.	3.00	2.40	2.97	3.81	0.65	1.80	1.00	0.82	0.50	1.11	0.32	/	/
Cv inter. (p. cent)	17.15	6.71	4.33	8.57	17.53	5.51	5.34	9.22	11.07	18.86	18.04	/	/

Tableau 13b : *M. minima*. Matériel de multiplication. Les valeurs moyennes des caractères étudiés.

Populations	DG (mm)	EP (mm)	NS	NGR/G	P50G (g)	LG (mm)	LT (mm)	LH (mm)	ED (mm)	PMG (g)	PGR/PG
1	5.27*	3.87*	4.38	5.67*	1.02*	2.07*	1.16*	1.04*	0.70*	0.94*	0.27*
2	4.49*	2.98*	4.02*	4.17*	0.63*	1.96*	1.08*	0.96*	0.65	0.90	0.13*
3	4.66	3.63	4.23	4.83	0.71	2.06	1.15	1.03	0.66	0.87	0.16
4	4.88	6.51	4.53*	4.63	0.71	2.05	1.09	0.98	0.55*	0.54*	0.14
Moy. géné.	4.83	3.50	4.29	4.83	0.77	2.04	1.12	1.003	0.64	0.81	0.18
Cv inter. (p. cent)	6.05	9.31	4.40	11.26	19.25	2.16	3.16	3.34	8.63	21.38	31.94

**Tableau 14a : *M. minima*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES							
NGR/G		EP		DG		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
4	28.04	4	23.66	1	21.64	6	20.23
2	31.65	5	24.35	5	28.84	3	20.86
5	32.03	2	26.14	3	33.15	5	21.92
6	33.41	3	27.18	6	34.11		
1	37.10	1	28.12	4	34.35		
3	40.54	6	28.30				

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent.

LES CARACTERES			
NS		DG	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	17.13	2	19.13
2	17.72		
4	19.20		

**Tableau 15a : *M. minima*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES							
ED		LH		LT		LG	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
4	21.29	5	22.34	6	22.12	6	21.26
3	24.47	6	24.90	5	22.92		
5	25.28						
6	32.90						

b- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES							
LG		LT		LH		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	11.23	2	11.96	1	11.72	1	12.11
4	11.37	4	12.98	4	14.30	2	13.59
2	12.60	3	14.51	2	16.20		
3	14.40	1	14.61	3	19.08		
5	16.15						

Les gousses des populations de multiplication semblent plus larges que celles issues du milieu d'origine car les moyennes générales valent respectivement 4.83 mm et 3.00 mm

Selon les différents auteurs : FOURNIER (1946), QUEZEL et SANTA (1962) LESINS et LESINS (1979), ce caractère varie entre 2.5 et 5 mm. D'autres (BONNIER, 1927 et DAVIS, 1969) vont jusqu'à 6 et même 8 mm. NEGRE (1961) affirme que le fruit de *M. minima* fait au plus 4 mm ce résultat semble correspondre aux nôtres dans le cas de la première étude. BOUZIANE (1989) a abouti aux mêmes résultats que nous.

Des études réalisées sur d'autres espèces appartenant à la même section du point de vue systématique que *M. minima* qui est la Section *Leptospirae* URBAN. indiquent les résultats suivants : Le diamètre de la gousse dans l'étude de BOUZIANE (1989) fait entre 4.10 mm et 5.20 mm, FOURNIER (1946), QUEZEL et SANTA (1962), HEYN (1963) et enfin LESINS et LESINS (1979) mentionnent entre 4 mm et 7 mm chez *M. arabica*.(L.) HUDSON, une autre petite espèce de luzerne annuelle appartenant à la même section.

Chez *M laciniata* (L.) MILL., BOUZIANE (1989) indique un diamètre de 3.30 mm à 3.90 mm avec une moyenne générale pour les 4 populations étudiées de 3.50 mm ; BONNIER (1927) et FOURNIER (1946), chez la même espèce, l'indiquent entre 5 mm et 7 mm ; BONNIER et DELAYENS (sans date) n'ont trouvé que des diamètres des gousses inférieurs à 5 mm ; par contre NEGRE (1961), chez les populations du Maroc occidental, a rencontré des gousses de *M. laciniata* dont le diamètre va jusqu'à 10 mm ; QUEZEL et SANTA (1962) le signalèrent entre 4 mm et 5 mm et enfin LESINS et LESINS (1979) entre 3 mm et 5 mm.

M. polymorpha, une autre espèce de cette section, semble avoir des gousses plus larges. En effet, dans l'étude de BOUZIANE (1989) le diamètre de la gousse se situe entre 4.80 mm et 6 mm et la moyenne globale pour les 23 populations prises en compte est de 5.50 mm ; MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) l'indiquent entre 4.40 mm et 6.50 mm.

D'autres études ont concerné le même caractère et pour la même espèce rapportent qu'il varie entre 5.50 mm et 10 mm pour HEYN (1963) et DAVIS (1969) et entre 3.60 mm et 8 mm pour LESINS et LESINS (1979).

34212. L'ÉPAISSEUR DE LA GOUSSE (EP) :

*** Chez le matériel issu milieu d'origine :**

Ce caractère varie entre 2.20 et 2.70 mm (Populations 5 et 2). Les populations 6 et 3 se caractérisent par une moyenne identique (2.4 mm). L'analyse de la variance permet d'établir des différences significatives entre les populations (Tab. 13a, Annexe D₁ et IV) et de conclure à l'existence de 3 groupes de moyennes qui se chevauchent (Fig. 6a). Notons que la population ayant la moyenne maximale forme un groupe distinct. Il semblerait que ce caractère soit très variable à l'intérieur des populations, les coefficients de variation vont de près de 24 p. cent à 28.30 p. cent ; mais la variabilité inter populations est faible (6.71 p. cent ; Tab. 14, Annexes D₁ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Une gousse serait haute de 2.98 mm à 3.87 mm (Populations 2 et 1). Les deux autres valeurs se situent près de 3.50 mm. Les résultats de l'analyse de la variance nous ont permis d'aboutir à des différences très hautement significatives entre les populations (Tab. 13b, Annexes D₂ et IV).

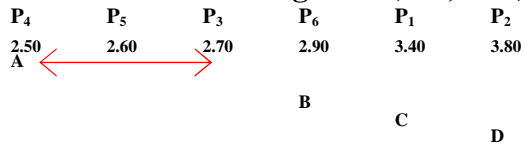
La population 2 (2.98 mm.) constitue à elle seule un groupe et les trois autres moyennes forment deux groupes (Fig. 6b) ; la variabilité est supérieure à 20 p. cent chez une population (4) ; elle se situe entre 10 et 20 p. cent chez les trois populations (Tab. 14b). La variabilité inter populations avoisine de 10 p. cent (9.31 p. cent ; Tab. 13b, Annexes IV et D₂).

La moyenne globale relative aux populations issues du milieu d'origine est inférieure (2.40 mm) par rapport à celle des populations de multiplication (3.50 mm) (Annexe IV). Ce caractère semble varier entre 2.10 et 5.70 mm avec une moyenne générale égale à 3.40 mm chez *M. polymorpha* (BOUZIANE, 1989), et entre 1.70 mm et 6.30 mm (MAAMRI, 1989 ; MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993).

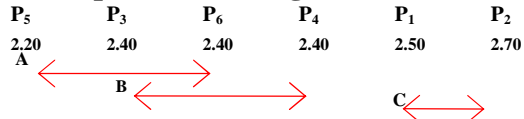
HEYN (1963), DAVIS (1969), JAFRI (1980) le signalent, sur la même espèce, entre 2 mm et 12 mm.

**Figure 6a : *M. minima*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes.**

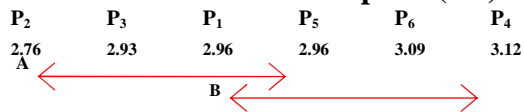
a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :



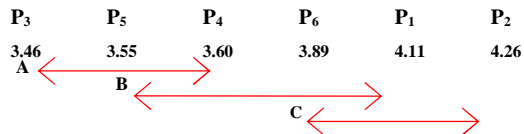
b- L'épaisseur de la gousse (EP, mm) :



c- le nombre de tours de spires (NS) :

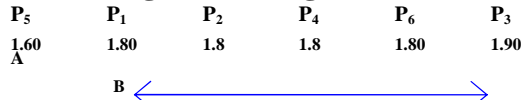


d- Le nombre de graines par gousse (NGR/G) :

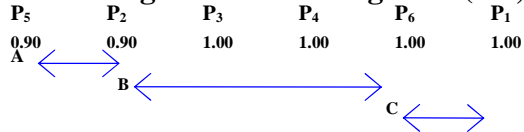


**Figure 6c : *M. minima*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine.
Les groupes de moyennes.**

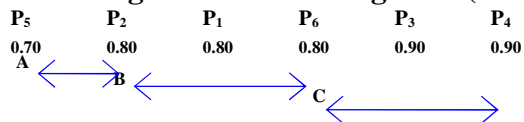
a - La longueur de la graine (LG, mm) :



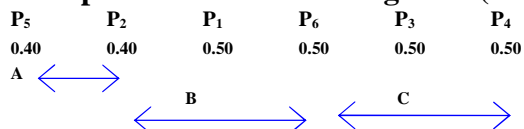
b- La largeur totale de la graine (LT, mm) :



c- La largeur au hile de la graine (LH, mm) :



d- l'épaisseur dorsale de la graine (ED, mm) :



Chez *M. laciniata* les gousses seraient hautes de 4.90 mm à 5.30 mm avec une moyenne générale de 5.10 mm. QUEZEL et SANTA (1962) l'estimèrent entre 5.00 mm et 6.00 mm. HEYN (1963) indique des extrêmes de 3.00 mm et 10.00 mm pour cette espèce.

34213. LE NOMBRE DE TOURS DE SPIRE (NS) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Nous avons dénombré en moyenne entre 2.76 et 3.12 tours de spires (Populations 2 et 4). L'analyse de la variance nous a permis d'établir des différences significatives et de constituer deux groupes de moyennes qui se chevauchent (Tab. 13a, Annexes D₁ et IV ; Fig. 6a).

La variabilité intra population tourne autour de 21 p. cent chez la moitié de l'effectif, l'autre moitié se caractérise par des variabilités oscillant entre 17 et 19 p. cent. La variabilité inter populations qui est faible (4.33 p. cent) (Tab. 14a et 13a ; Annexes D₁ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 4.0 et 4.55 tours de spire que varie ce caractère (Populations 2 et 4). L'analyse de la variance fait ressortir des différences très hautement significatives entre les populations (Tab.14a, Annexes D₂ et IV).

La moyenne minimale constitue un groupe distinct. Deux autres groupes sont formés par le reste de l'effectif. (Fig. 6b). La variabilité est légèrement supérieure à 10 p. cent chez la population 2 et légèrement inférieure à 10 p. cent pour la population 1 ; elle est faible chez les deux autres populations.

La variabilité inter populations est faible (4.40 p. cent) (Tab.14b et 13b ; Annexes D₂ et IV).

Les deux moyennes sont 2.97 tours de spire chez les populations issues du milieu d'origine et 4.29 tours de spire chez les populations de multiplication.

Suivant la description de certains auteurs tels que : COSTE (1901), BONNIER (1927), TUTIN *et al.* (1968), DAVIS (1969), ARDOINO (1978), LESINS et LESINS (1979), JAFRI (1980), DELPECH (1981), le nombre de tours de spires chez cette espèce varie entre 3 et 5 tours de spires. BOUZIANE (1989) indique une moyenne de 2.29 tours de spires pour la même espèce.

Chez *M. polymorpha*, BOUZIANE (1989) a dénombré entre 1.57 et 3.51 tours de spire ; la moyenne générale des 23 populations étudiées est de 2.52 tours de spire. Chez cette même espèce, MAAMRI (1989) et MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) l'indiquent entre presque 2 et 4.3 tours de spire avec une moyenne globale de 3.20 tours de spire. HEYN (1963) et DAVIS (1969) ont dénombré entre 5 à 6 tours de spire. La variété *vulgaris* SHIN possède de 1.50 et 3.50 tours de spire. (HEYN, 1963). Les populations provenant de l'Ouest de l'Australie (RAPPORT ANONYME, 1976) contiennent des gousses ayant 2 à 6 tours de spire. LESINS et LESINS (1979) indiquent entre 1.50 et 7 tours de spire par gousse.

Chez *M. lacianata*, BOUZIANE (1989) a dénombré entre 4.16 et 5.22 tours de spire avec une moyenne globale de 4.77 tours de spire. BONNIER (1927), OZENDA (1977), FOURNIER (1946), NEGRE (1961), QUEZEL et SANTA (1962), LESINS et LESINS (1979), LAPEYRONIE (1982) l'indiquent généralement entre 3 et 9 tours de spire.

Chez *M. arabica*, BOUZIANE (1989) affirme avoir retrouvé 3.15 et 3.09 tours de spire avec une moyenne des deux populations de l'étude de 3.52 tours de spire. D'autre part les différentes études et flores indiquent 3 à 7 tours de spire généralement (BONNIER, 1927 ; COSTE, 1901 ; FOURNIER, 1946 ; HEYN, 1963 ; DAVIS, 1969 ; LESINS et LESINS, 1979 ; DELPECH, 1981) ont trouvé entre 3 et 7 tours de spire.

34214. LE NOMBRE DE GRAINES PAR GOUSSE (NGR/G) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Nous avons dénombré entre 3.55 et 4.26 graines par gousse en moyenne (Populations 3 et 6).

L'analyse de la variance montre qu'il existe des différences hautement significatives entre les populations de cet effectif (Tab. 13a, Annexe D₁). Nous distinguons 3 groupes de moyennes qui se chevauchent (Fig.6a). Les valeurs du coefficient de variation intra population sont supérieures à 20 p. cent et oscillent entre 28 et 40.50 p. cent pour tout l'effectif. Mais entre les populations, elle est faible (8.57 p. cent) (Tab. 14a, Annexes D₁ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Il existerait, en moyenne entre 4.17 et 5.67 graines par gousse (Populations 2 et 1) (Tab. 13b, Annexes D₂ et IV). Les valeurs extrêmes forment deux groupes distincts ; les deux autres valeurs constituent un autre groupe ; les différences entre les populations sont très hautement significatives (Fig. 6b).

Les populations 3 et 4 présentent chacune une variabilité supérieure à 20 p. cent ; pour les deux autres, elle se situe entre 10 et 20 p. cent (Tab. 14b). Elle est moyenne dans l'effectif (11.26 p. cent) (Tab. 13a, Annexes IV et D₂).

Les populations issues de la multiplication semblent avoir des gousses qui contiennent des graines nombreuses par rapport à celles provenant du milieu d'origine ; les deux moyennes générales sont 4.83 et 3.81 graines par gousse (Annexes IV).

STEBBINS (1975), pour les écotypes du Sud de la France, indique 5.70 graines par gousse ; résultats qui correspondent à ceux avancés par M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) qui a classé cette espèce parmi celles qui renferment entre 6 et 7 graines par gousse. Les résultats de notre première étude semblent légèrement inférieurs à ceux avancés par ces deux auteurs.

HEYN (1963) et LESINS et LESINS (1979) signalent entre 1 à 2 graines par tours de spire pour des gousses ayant 3 à 5 tours de spire. BOUZIANE (1989) a dénombré en moyenne 4.04 graines par gousse.

Chez *M. polymorpha*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) ont dénombré entre 2.45 et 5.77 graines par gousse avec une moyenne générale de 4.04 graines par gousse.

BOUZIANE (1989) affirme avoir trouvé entre près de 3 et 6.81 graines par gousse avec une moyenne globale de 4.63 graines par gousse. Lors d'un essai à Mahdia (RAPPORT ANONYME, 1975) il a été signalé que le nombre de graines par gousse va de 8 à 10 graines par gousse. LESINS et LESINS (1979) ont dénombré entre 1 à 3 graines par tours de spire avec un nombre de tours de spire allant de 1.50 à 7. M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) signale ce caractère entre 6 et 7 graines par gousse.

Chez *M. laciniata*, HEYN (1963) mentionne 1 à 2 graines par tour spire pour des gousses ayant 3 à 7 tours de spire. Des populations provenant de l'Ouest de l'Australie contiendraient entre 7 à 12 graines par gousse (RAPPORT ANONYME, 1975).

Chez *M. arabica*, le nombre de graines par gousse varie entre 5.10 et 5.57 graines par gousse avec une moyenne globale de 5.34 graines par gousse et entre 1 à 2 graines par tour de spire selon HEYN (1963) qui indique de 3.50 à 6 tours de spire. Le nombre de graines par gousse serait compris entre 5 et 8 graines par gousse (RAPPORT ANONYME, 1975).

34215. LE POIDS DE 50 GOUSSES (P50G) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 0.45 et 0.79 g (Populations 5 et 2) que varie ce caractère. Notons que les populations 1 et 6 ont un poids de 50 gousses identique (0.69 g). Le poids moyen d'une gousse oscille entre 9 et 15.80 mg, la moyenne étant 13.8 mg ; la plupart des autres valeurs tournent autour de 12 et 14 mg.

Ce caractère a une variabilité inter populations moyenne (17.53 p. cent) (Tab. 13a, Annexes D₁ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

0.63 (Population 2) et 1.02 g (Population 1) sont les valeurs extrêmes représentant le poids de 50 gousses qui semble varier moyennement ; la variabilité inter populations est de 19.25 p. cent (Tab. 13b, Annexes D₂ IV).

**Tableau 14b : *M. minima*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent.

LES CARACTERES							
EP		NGR/G		DG		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
3	11.34	2	14.21	2	10.78	1	10.07
1	13.10	1	15.60				
2	16.67						

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent

LES CARACTERES			
DG		NS	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
3	7.57	4	7.06
4	7.77	3	9.17
1	9.58	1	9.79

c- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES			
NGR/G		EP	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
3	20.39	4	22.59
4	22.30		

La moyenne pour l'ensemble issu du milieu d'origine est 0.65 g, celle relative au matériel de multiplication est légèrement supérieure (0.77 g) (Annexe IV).

Les résultats de la première étude semblent bien plus bas que ceux avancés par STEBBINS (1975) qui affirme que les populations issues du Sud de la France présentent un poids de 50 gousses de 23.60 mg. Nos résultats rejoignent plutôt ceux de M'HMMEDI-BOUZINA (1983) et BOUZIANE (1989) qui ont obtenu le même résultat que le nôtre.

Chez *M. polymorpha*, MAAMRI (1989) et MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) indiquent que ce caractère oscille entre 0.69 g et 4.49 g avec une moyenne de 2.11 g.

Chez *M arabica*, BOUZIANE (1989) mentionne des valeurs extrêmes de 1 et 1.76 g avec une moyenne de 1.38 g ; le même auteur signale des extrêmes de 1.57 et 2.66 g avec une moyenne globale de 2.06 g chez *M. laciniata*.

Le poids moyen d'une gousse dans notre étude est de 13 mg (les extrêmes étant 9 et 15.8 mg) chez le matériel issu du milieu d'origine et 15.4 mg (les extrêmes étant 12.60 et 20.40 mg) chez le matériel de multiplication. Ces valeurs semblent bien en deçà de ceux cités par STEBBINS (1975) qui indique le poids moyen d'une gousse entre 21 et 43.40 mg chez *M. lupulina*.

ABBOUB (1990), lors d'une étude sur 11 espèces de luzernes annuelles spontanées, signale que le poids de la gousse, chez *M. minima* est de 12 mg et semble s'accorder avec nos résultats ; ceux de CHEBOUTI (1993) indiquent que cette espèce possède les gousses les moins lourdes (10 mg) dans l'essai de Béni-Slimane.

Il serait égal à 29 mg chez *M. arabica*, cette espèce aurait les gousses les plus légères (20 mg) dans l'étude CHEBOUTI (1993), 68 mg chez *M. laciniata* et 67 mg chez *M. polymorpha*. Chez cette espèce et pour le même caractère fait 42.20 mg (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993). COCKS (1990) étudiant la dynamique de la floraison chez plusieurs espèces de luzernes annuelles, a trouvé que le poids moyen d'une gousse serait de : 26.90 mg chez *M. polymorpha* 31.40 mg chez *M. minima*.

3422. REMARQUES :

Pour le matériel issu du milieu d'origine, le diamètre se révèle comme le caractère le plus discriminant suivi dans l'ordre décroissant par : **NGR/G>NS>EP**, pour le matériel de multiplication l'ordre est : **DG>NGR/G>EP>NS**.

Les analyses de la variance indiquent des différences très hautement significatives pour le diamètre de la gousse (DG), hautement significatives pour le nombre de graines par gousse (NGR/G) et significatives pour l'épaisseur et le nombre de tours de spires par gousse (EP et NS). Pour le matériel de multiplication, les différences sont très hautement significatives pour tous les caractères étudiés.

Nous avons obtenu entre 2 et 4 groupes qui se chevauchent surtout dans le cas des caractères peu variables (NS et EP) pour le matériel issu du milieu d'origine et 3 groupes pour le matériel de multiplication, chez lequel la variabilité intra population est globalement moyenne à forte ; elle est forte à moyenne chez le matériel de multiplication. Entre les populations, elle est faible pour les deux types de matériel.

3423. LES RESULTATS DES GRAINES :

34231. LA LONGUEUR DE LA GRAINE (LG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

En moyenne, c'est entre 1.60 et 1.90 mm (Populations 5 et 3) que varie la longueur de la graine dans cet effectif de *M. minima*. L'analyse de la variance met en évidence des différences hautement significatives entre les populations étudiées (Tab. 13a, Annexes D₃ et IV).

Nous remarquons que la gamme de valeurs dans laquelle varie ce caractère est restreinte car 4 populations ont une même moyenne (1.80 mm) ; il y a 2 groupes de moyennes dont un est formé par la population présentant la moyenne minimale (1.60 mm) (Fig.6c)

La variabilité intra population est comprise entre 10 et 20 p. cent pour 5 populations et supérieure à 20 p. cent pour une seule.

**Figure 6b : *M. minima*. Gousses. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

a- Le diamètre de la gousse (DG, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P2	4.49	A
P3	4.66	B
P4	4.88	
P1	5.27	C

b- l'épaisseur de la gousse (EP, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P2	2.98	A
P4	3.51	B
P3	3.63	C
P1	3.87	

c- Le nombre de tours de spire par gousse (NS) :

Pop	Moy	Groupes
P2	4.02	A
P3	4.23	B
P1	4.38	C
P4	4.57	

d- Le nombre de graines par gousse (NGR/G):

Pop	Moy	Groupes
P2	4.17	A
P4	4.63	B
P3	4.83	C
P1	5.67	

**Figure 6d : *M. minima*. Graines. Matériel de multiplication.
Les groupes de moyennes.**

a- la largeur totale de la graine (LT, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P2	1.08	A
P4	1.09	B
P3	1.15	C
P1	1.16	

b- L'épaisseur dorsale de la graine(ED, mm) :

Pop	Moy	Groupes
P4	0.55	A
P2	0.65	B
P3	0.66	
P1	0.70	

Entre les populations, la variabilité est faible (5.51 p. cent) (Tab. 15a, Annexes D₃ et IV)

*** Chez le matériel de multiplication :**

Le tableau de l'analyse de la variance ne fait pas ressortir de différences significatives entre les populations, les moyennes sont très proches, et varient entre 1.96 mm (Population 2) et 2.07 mm (Population 1) (Tab. 13b, Annexes D₄ et IV). La variabilité intra population est faible chez trois populations et se situe entre 10 et 20 p. cent pour la 4^{ème} (Tab. 15b) ; entre les populations étudiées, elle est très faible (2.16 p. cent) (Annexes D₄ et IV).

La moyenne pour l'ensemble représentant le matériel issu du milieu d'origine est 1.80 mm ; celle relative au matériel de multiplication semble plus élevée (2.16 mm). LESINS et LESINS (1979) avancent des chiffres oscillant entre 1.70 et 2.50 mm pour ce caractère. BOUZIANE (1989) a trouvé 2 mm en moyenne. NEGRE (1961), en décrivant les populations du Maroc occidental, affirme que les graines auraient une longueur de 2.25 mm. Celles du pourtour méditerranéen étudié par HEYN (1963) auraient une longueur oscillant entre 1.50 mm et 2 mm.

Chez *M. polymorpha*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) indique des valeurs entre 2.50 mm et 3.10 mm avec une moyenne globale de 2.80 mm pour ce caractère. BOUZIANE (1989) le signale entre 2.70 mm et 3.40 mm avec une moyenne générale égale à 3.0 mm ; LESINS et LESINS (1979), HEYN (1963), JAFRI (1980) mentionnent entre 2 mm et 4 mm.

Chez *M. laciniata*, c'est entre 2.40 mm et 2.70 mm avec une moyenne de 2.60 mm que varie ce caractère. NEGRE (1961) le signale entre 2.50 mm et LESINS et LESINS (1979) l'indiquent entre 2.30 mm et 3 mm.

Chez *M. arabica*, BOUZIANE (1989) affirme que la longueur de la graine varie entre 2.60 mm et 2.70 mm. HEYN (1963) et LESINS et LESINS (1979) le signalent entre 2.50 mm et 3.50 mm.

3423.2 LA LARGEUR TOTALE DE LA GRAINE (LT) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les valeurs moyennes de ce caractère évoluent entre 0.90 et 1 mm (Populations 5 et 1). L'analyse de la variance fait aussi ressortir des différences significatives entre les populations (Tab. 13a ; Annexes D₃). Dans cette gamme restreinte, 4 populations ont une moyenne commune (1 mm), 2 autres ont une moyenne de 0.90 mm. La comparaison des moyennes permet d'établir 3 groupes (Fig. 6c). La variabilité intra population est, pour 4 populations, comprise entre 10 et 20 p. cent ; elle oscille autour de 22 p. cent pour le reste de l'effectif (2 populations) mais semble faible entre les populations (5.34 p. cent) (Tab. 15a ; Annexes D₃ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les populations étudiées présentent une progression des moyennes variant entre 1.08 mm et 1.16 mm (Populations 2 et 1) ; les groupes formés sont au nombre de 3 ; les différences entre les populations sont significatives (Tab. 13b, annexe D₄ ; Fig. 6d)).

Ce caractère semble varier faiblement dans l'effectif (Tab. 15b). La variabilité inter population est de 3.16 p. cent (Annexes D₄). La moyenne globale est égale à 1 mm pour le matériel issu du milieu d'origine ; elle est plus faible que celle représentant le matériel de multiplication (1.12 mm) (Annexe IV). BOUZIANE (1989) indique pour la largeur totale de la graine 1.20 mm, en moyenne.

Chez *M. polymorpha*, ce caractère oscille entre 1.50 mm et 1.80 mm (MAAMRI et ABDELGUERFI, 1993) ; BOUZIANE (1989) l'indique entre 1.60 mm et 2.00 mm avec une moyenne générale égale à 1.80 mm et LESINS et LESINS (1979) le signalent entre 1.50 mm et 2.20 mm. Chez *M. arabica*, BOUZIANE (1989) indique une largeur totale des graines entre 1.40 mm et 1.50 mm. LESINS et LESINS le signalent entre 1.20 mm et 1.50 mm.

Chez *M. laciniata*, LESINS et LESINS (1979) ont trouvé que ce caractère oscille entre 1.20 mm et 1.50 mm ; NEGRE (1961) le situe à 1.50 mm et BOUZIANE (1989) entre 1.30 mm et 1.50 mm avec une moyenne globale égale à 1.40 mm.

34233 LA LARGEUR AU HILE DE LA GRAINE (LH) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

La largeur au hile de la graine évolue entre 0.70 mm et 0.90 mm (Populations 5 et 4) en moyenne. Les résultats de l'analyse de la variance permettent de conclure à l'existence de différences hautement significatives entre les populations (Tab. 13a ; Annexes D₃ et IV).

Par le biais de la comparaison des moyennes, nous avons pu établir 3 groupes de moyennes où 3 populations ont une moyenne commune (0.80 mm) et 2 autres populations une moyenne commune également (0.9 mm) (Fig. 6c). La variabilité intra population est comprise entre 10 et 20 p. cent pour 4 populations et légèrement supérieure à 20 p. cent pour les deux autres populations ; entre les populations elle est de 9.22 p. cent (Tab. 15a ; Annexes D₃ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

L'analyse de la variance n'a pas fait ressortir de différences significatives dans cet effectif, les populations étudiées constituent un seul groupe de moyennes ; les limites de ce caractère sont de 0.96 mm et 1.04 mm (Tab. 13b ; Annexes D₄ et IV).

Une seule population (3) présente une variabilité supérieure à 20 p. cent, une autre (2) présente une variabilité moyenne ; pour le reste de l'effectif, elle est faible (Tab. 15b) ; la variabilité inter population est très faible (3.36 p. cent) (Annexes D₄).

La moyenne générale relative au matériel issu du milieu d'origine est de 0.82 mm. Elle est plus faible que celle représentant le matériel de multiplication (1.0 mm) (Annexe IV). BOUZIANE (1989) indique 1.10 mm pour la même espèce.

Chez *M. polymorpha*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) indiquent ce caractère entre 1.20 mm et 1.60 mm avec une moyenne égale à 1.40 mm. Chez cette même espèce BOUZIANE (1989) mentionne des graines de 1.50 mm à 1.90 mm avec une moyenne de 1.70 mm. Le même auteur signale ce caractère entre 1.10 mm et 1.40 mm avec une moyenne de 1.20 mm chez *M. laciniata*. Il serait égal à 1.30 mm chez *M. arabica*.

34234 L'ÉPAISSEUR DORSALE DE LA GRAINE (ED) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

Les populations 5 et 3 présentent les moyennes minimale et maximale (0.40 mm 0.50 mm). L'analyse de la variance fait ressortir des différences très hautement significatives ; nous distinguons 3 groupes de moyennes où 2 populations ont une même moyenne (0.40 mm), les 4 autres ont une moyenne de 0.50 mm (Tab 13a ; Annexes D₃ et IV ; fig. 6c).

La variabilité intra population est comprise entre 10 et 20 p. cent chez 2 populations, elle se situe entre 21 et 33 p. cent chez le reste de l'effectif ; entre les populations elle est moyenne (11.07 p. cent (Tab.15a ; Annexes D₃ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 0.55 mm et 0.70 mm (Populations 4 et 1) que varie l'épaisseur dorsale de la graine. Les résultats de l'analyse de la variance font ressortir des différences très hautement significatives entre les populations.

Les moyennes forment 2 groupes où la population 4 (moyenne minimale) constitue un groupe distinct (Tab. 13b, Annexes D₄ et IV, fig. 6d).

Ce caractère semble varier moyennement à l'intérieur de la majorité de l'effectif (3 populations parmi les 4). Elle est faible entre les populations (8.63 p. cent) (Tab. 15b ; Annexes D₄ et IV). La moyenne, pour l'effectif issu du milieu d'origine est de 0.50 mm. Elle est inférieure à celle du matériel de multiplication (0.64 mm) (Annexe IV). Une moyenne globale égale à 0.80 mm pour le même caractère et la même espèce est signalée dans l'étude de BOUZIANE (1989).

Chez *M. polymorpha*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) indiquent ce caractère entre 0.70 mm et 1.0 mm avec une moyenne générale égale à 0.90 mm. BOUZIANE (1989) le mentionne entre 0.90 mm et 1.10 mm avec une moyenne de 1.00 mm. Ce même auteur cite des limites de 0.70 mm et 0.80 mm chez *M. arabica* et entre 0.60 mm et 0.90 mm chez *M. laciniata*.

34235 LE POIDS DE 1000 GRAINES (PMG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

0.76 et 1.33 g sont les poids extrêmes de 1000 graines et appartiennent aux populations 5 et 4. Ce caractère semble varier moyennement, ainsi la variabilité inter population est de 18.86 p. cent (Tab. 13a ; Annexes D₃ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

0.54 g et 0.94 g (Populations 4 et 1) sont les moyennes limites du poids de 1000 graines. Le coefficient de variabilité inter population est légèrement supérieur à 20 p. cent (Tab. 13b ; Annexes D₄ et IV).

Les deux moyennes sont 1.11 g pour le matériel issu du milieu d'origine et 0.81 g pour le matériel de multiplication. Dans notre première étude, nos résultats semblent assez proches de ceux de LESINS et LESINS (1979) qui oscillent entre 0.90 g et 1.40 g, et ceux avancés par M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) et valant 0.99 g. BOUZIANE (1989) indique 1.23 g.

Les poids moyens des graines dans nos études sont de 1.11 mg et 0.81 mg ; celui avancé par STEBBINS (1975) est de 1.30 mg. Cet auteur classe cette espèce parmi celles ayant les graines les plus petites et les plus légères avec *M. coronata* et *M. lupulina*. dont le poids moyen d'une graine est 1.60 mg.

M. polymorpha semble avoir des graines plus lourdes ; l'étude de MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) indiquent ce caractère entre 2.39 g et 8.39 g avec une moyenne égale à 3.54 g. Des résultats similaires sont enregistrés par BOUZIANE (1989) qui l'indique entre 2.61 g et 5.74 g avec une moyenne globale de 3.57 g. D'autres résultats plus importants (3.80 g) ont été signalés par STEBBINS (1975, 3.80 g). LESINS et LESINS (1979), le cite entre 2.20 et 5.80 g.

Chez *M. arabica* BOUZIANE (1989) le situe entre 1.84 g et 2.55 g avec une moyenne de 2.20 g, ABOUB (1990) affirme avoir trouvé une moyenne de 1.77 g et LESINS et LESINS (1979) et LAPEYRONIE (1982) le situe autour de 2 g.

34236 LE RAPPORT POIDS DES GRAINES/POIDS DES GOUSSES (PGR/PG) :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine :**

C'est entre 0.23 et 0.39 que varie ce rapport (Populations 2 et 4). La moyenne est de 0.32 ce qui indique que le poids des cosses ferait plus de 60 % du poids total des gousses. Ce caractère varie moyennement ; la variabilité inter population équivaut à 18.04 p. cent (Tab. 13a ; Annexes D₃ et IV).

*** Chez le matériel de multiplication :**

C'est entre 0.13 et 0.27 (Populations 2 et 1) que varie ce rapport. Le coefficient de variabilité inter population est élevé (31.94 p. cent) (Tab.13b ; Annexes D₄ et IV).

Le matériel issu du milieu d'origine possède des valeurs beaucoup plus élevées que celles enregistrées dans l'étude du matériel de multiplication et les moyennes respectives (0.32 et 0.18 ; Annexe IV) illustrent cette affirmation. M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) et BOUZIANE (1989) indiquent une moyenne globale de 0.33.

Chez *M. polymorpha*, MAAMRI et ABDELGUERFI (1993) et BOUZIANE (1989) le signalent entre 0.15 et 0.42 avec une moyenne globale égale à 0.31. Chez cette même espèce M'HAMMEDI-BOUZINA (1983) l'indique entre 0.26 et 0.41. Chez d'autres espèces (*M. arabica* et *M. laciniata*), BOUZIANE (1989) le situe entre respectivement 0.32 et 0.36 avec une moyenne de 0.35 pour la première espèce et 0.09 et 0.36 avec une moyenne de 0.28 pour la seconde.

3422 REMARQUES :

Pour le matériel issu du milieu d'origine, l'ordre de discrimination décroissant des caractères étudiés est **ED > LH > LG > LT** ; pour le matériel de multiplication, l'ordre est : **ED > LT > LH > LG**. Nous avons décelé des différences significatives entre les populations étudiées, dans le cas de la largeur totale de la graine (LT), hautement significatives dans le cas de la longueur et de la largeur au hile (LG et LH) et très hautement significatives dans le cas de l'épaisseur dorsale de la graine (ED) pour les populations de multiplication, pour celles issues du milieu d'origine, les différences sont très hautement significatives pour l'ensemble des caractères pris en compte. Nous avons pu constituer 3 groupes de moyennes dans le cas du matériel de multiplication et 2 à 4 groupes pour le matériel issu du milieu d'origine.

**Tableau 15b : *M. minima*. Graines. Matériel de multiplication.
Les coefficients de variation intra population.**

a- Les coefficients de variation intra population compris entre 10 et 20 p. cent :

LES CARACTERES					
ED		LG		LH	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	10.52	2	11.86	2	11.40
3	10.55				
2	10.88				

b- Les coefficients de variation intra population inférieurs à 10 p. cent:

LES CARACTERES					
LT		LG		LH	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
1	6.57	3	7.70	1	8.46
3	7.88	1	7.96	4	9.40
4	8.23	4	8.61		
2	9.46				

c- Les coefficients de variation intra population supérieurs à 20 p. cent :

LES CARACTERES			
LH		ED	
Population	CV p. cent	Population	CV p. cent
3	22.83	4	22.07

La variabilité intra population est faible pour les trois premiers caractères et moyenne pour le second ; dans le cas du matériel issu du milieu d'origine. Elle est faible à moyenne pour le matériel de multiplication. Entre les populations, elle est faible pour la majorité des caractères pris en compte.

344. LES CORRELATIONS :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine:**

Les corrélations du diamètre de la gousse (DG) avec l'épaisseur et le nombre de graines par gousse (EP, NGR/G) sont positives et significatives. (Annexe D₅)

Nous en déduisons que chez, la gousse de *M. minima*, si le diamètre augmente, son épaisseur augmente aussi et il y aurait plus de graines à l'intérieur. Les corrélations du poids de 50 gousses (P50G) avec le rapport Poids des graines sur le poids des gousses (PGR/PG) sont négatives et significatives ; cela signifie que si le poids des gousses augmente la part des cosses augmente aussi.

L'altitude est corrélée d'une façon significative et négative avec le diamètre de la gousse (DG) et le nombre de graines par gousse (NGR/G) ; donc plus l'altitude augmente plus la gousse est large et elle contiendrait plus de graines. Les corrélations sont hautement significatives et positives entre le diamètre de la gousse (DG) et la pluviométrie. Donc les populations provenant des régions les plus arrosées semblent avoir les gousses les plus larges. Les populations 3 et 1 d'une part (moyennes maximales du DG) et la population 4 d'autre part (moyenne minimale du DG) proviennent respectivement de régions recevant respectivement 833, 800 et 279 mm de pluies qui sont les maxima et minima pour cet effectif.

*** Chez le matériel de multiplication :**

Les corrélations dans ce petit effectif de *M. minima* entre le poids de 50 gousses et le rapport du poids des graines par le poids des gousses (P50G et PRG/PG) et de ces deux caractères avec le nombre de graines par gousses sont significatives et positives. Des liaisons hautement significatives et positives sont à signaler entre la largeur au hile de la graine (LH) et la largeur totale de graine (LT). (Annexe D₆)

Nous avons vérifié ces résultats cumulés avec le détail de chaque population : Il ressort que les populations qui présentent les moyennes extrêmes du P50G ont aussi les valeurs limites du nombre de graines par gousses du PMG, de PRG/PG, LH et LT. Les moyennes maximales sont très bien représentées par la population 1 et les minimales, mais à moindre mesure, par la population 4.

Chez *M. minima*, BOUZIANE (1989) affirme qu'il existe des corrélations positives et significatives entre le diamètre de la gousses (DG) et le nombre de graines par gousses qui est lié de la même manière au nombre de tours de spire (lui aussi lié au rapport poids des graines sur poids des gousses) (PRG/PG). Cette même espèce peut s'élever jusqu'à 1600 mètres d'altitude selon BONNIER (1927) ; MAIRE et JAHANDIEZ (1932) la signalent aussi dans les basses montagnes. ABDELGUERFI (1976) l'a rencontré à des altitudes supérieures à 630 mètres et des pluviométries inférieures à 520 mm. DELPECH (1981) affirme que cette espèce se trouve surtout dans des endroits secs et spécialement au niveau des collines sèches (LAPEYRONIE, 1982).

Le même auteur (BOUZIANE, 1989) cite que chez d'autres espèces appartenant à la même section que *M. minima* en l'occurrence *M. laciniata*, il existerait des relations entre le diamètre de la gousses (DG) et le nombre de graines par gousses (NGR/G) cette relation est négative. Selon BONNIER (1927) cette espèce se retrouve dans les hautes montagnes mais aussi dans les basses montagnes et les plaines (MAIRE et JAHANDIEZ, 1932). MAIRE (1933) la signale au Hoggar à plus de 2500 mètres d'altitude. Elle serait commune au Sahara et dans les pâturages arides et dans les montagnes (OZENDA, 1977 ; QUEZEL et SANTA 1962). ABDELGUERFI (1976) l'a rencontrée à 600 mètres d'altitude dans les lieux recevant plus de 250 mm de pluies. Une autre petite luzerne annuelle (*M. arabica*) a été retrouvée dans des sols légèrement acides dans les régions les plus arrosées (ABDELGUERFI *et al.*, 1989).

Chez *M. polymorpha* (MAAMRI, 1989), il semble que les caractères des gousses graines soient très liés entre eux et que l'altitude influe plus sur les dimensions des gousses que sur celles graines. Chez *M. hispida*, appartenant à la même section taxinomique que l'espèce étudiée, la grosseur de la graine diminue progressivement avec l'augmentation de l'altitude (ALLARD, 1970). BAKER (1972), constate sur 2500 taxa que lorsque l'altitude augmente, en Californie, le poids des graines diminue.

ABDELGUERFI (1989) affirme que les populations de *M. scutellata* originaires des hautes altitudes, se caractérisent par des gousses plus petites et un nombre de graines par gousse réduit.

344. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES :

*** Chez le matériel issu du milieu d'origine:**

L'information maximum (89.70 p. cent) est apportée par le plan 1-2. (Fig. 6e)

Dans l'axe 1 Le nombre de tours de spire (NS), les largeurs des graines (LT et LH) et leur épaisseur dorsale (ED), le poids des graines et le rapport poids graines par le poids des gousses (PMG et PGR/PG) sont tous représentés de manière positive et évoluent tous dans le même sens.

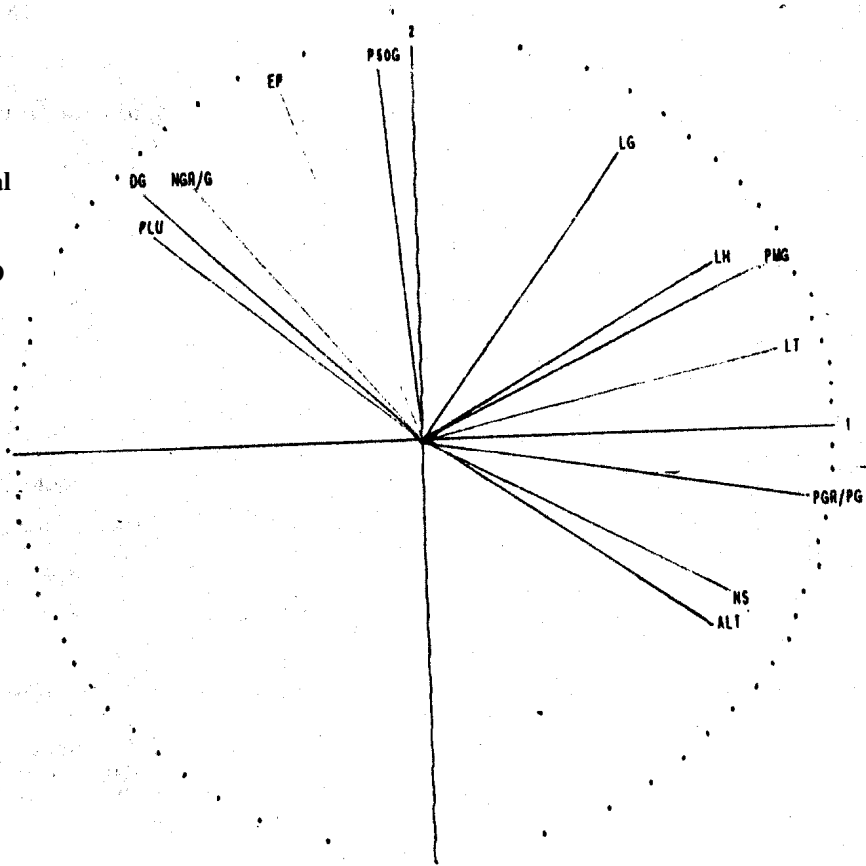
L'axe 2 est déterminé positivement par le reste des caractères (DG, EP, NGR/G, P50G et LG) ainsi que l'altitude ; la pluviométrie est représentée négativement.

Les populations ayant les gousses volumineuses et lourdes et des graines les plus longues semblent provenir des endroits les plus secs. Le long de l'axe 1, la population 2 s'oppose aux populations 3, 4 et 6 ; en effet, elle possède le diamètre et l'épaisseur de la gousse (DG et EP) les plus forts contrairement aux populations qui lui sont opposées. Par contre, pour l'épaisseur dorsale de la graine, le poids des graines et le rapport poids des graines par le poids des gousses (ED, PMG et PGR/PG) elle présente les valeurs les plus faibles par rapport aux populations citées. Le long de l'axe 2, ce sont les populations 1 et 5 qui s'opposent ; la seconde a des valeurs des plus fortes pour l'épaisseur, le nombre de graines par gousses et le poids des gousses (EP, NGR/G et P50G) et les 5 premiers caractères des graines (LG, LT, LH, ED et PMG) plus importants que ceux de la première.

*** Chez le matériel de multiplication:**

93.10 p. cent de l'information totale sont fournis par le plan 1-2. L'axe 1 est déterminé positivement par tous les caractères des gousses mis à part le nombre de tours de spire (NS) et les 3 premiers caractères des graines et le rapport poids des graines sur le poids des gousses (LG, LT, LH et PGR/PG). Tous ces caractères évoluent dans le même sens. (Fig. 6f)

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical
 Point vu: LT
 Point caché: ED



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical

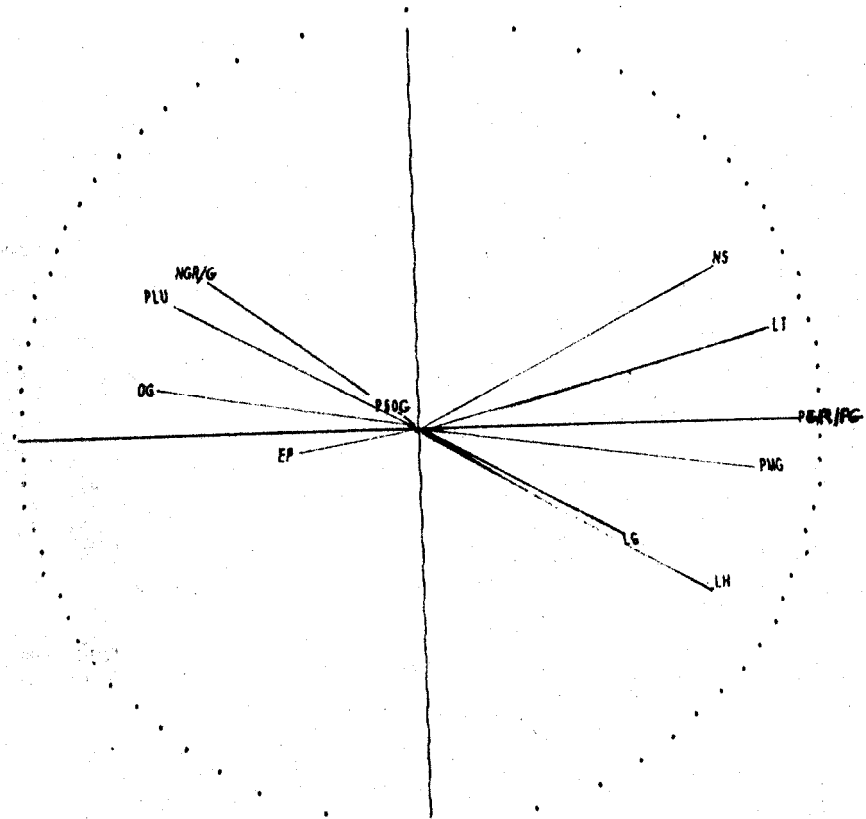
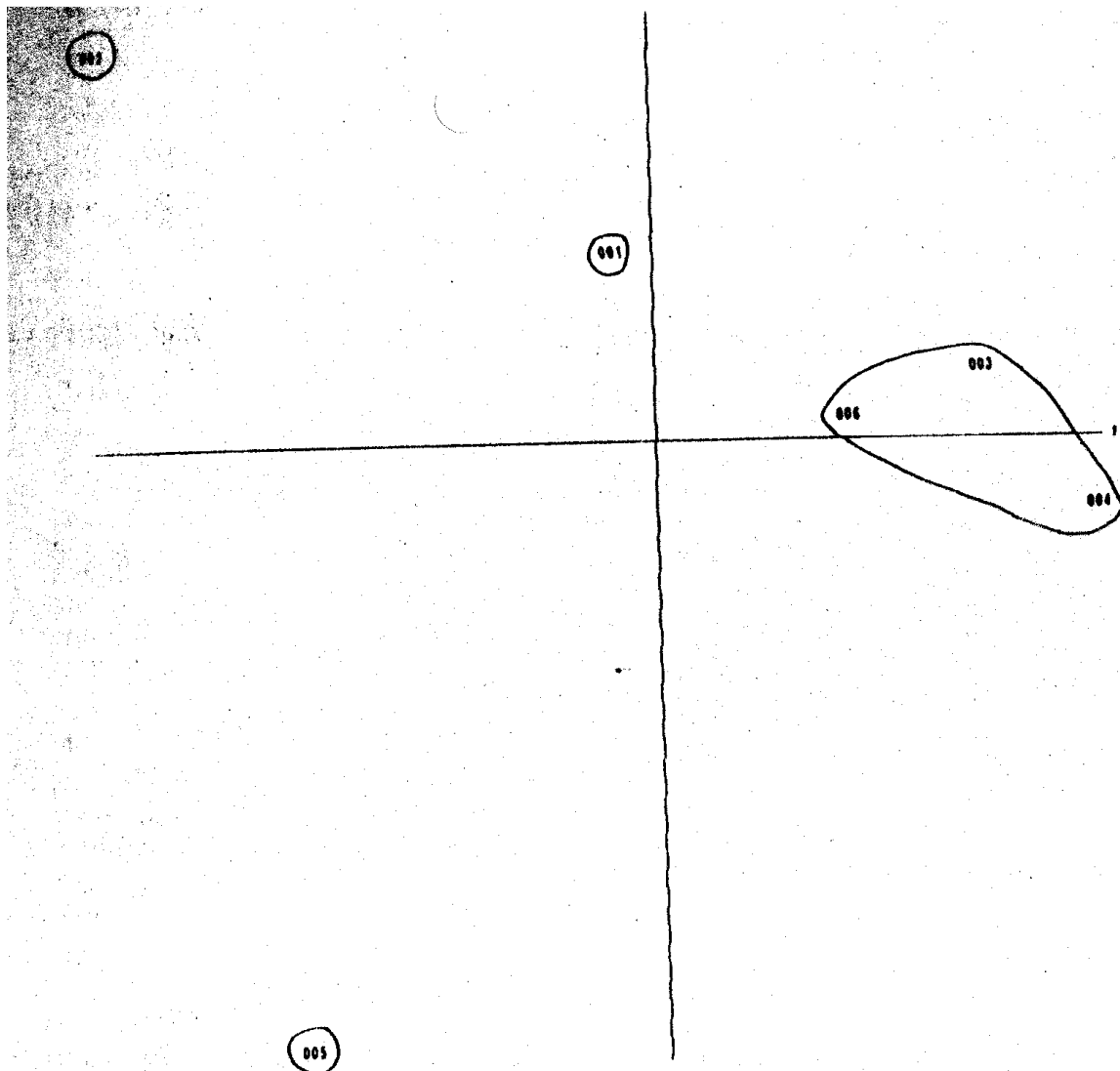


Figure 6e: *M. minima* Matériel issu du milieu d'origine.
 Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
Axe1: horizontal, Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal, Axe3: vertical

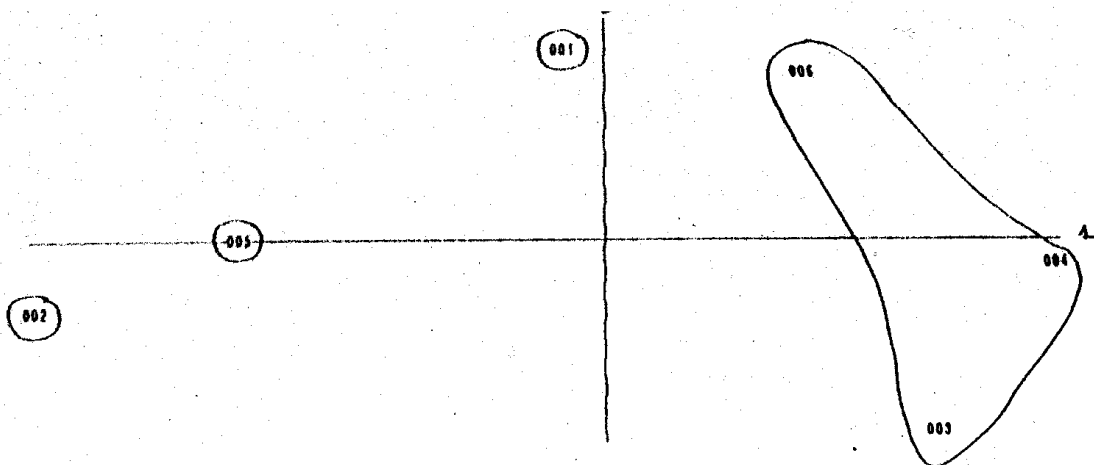
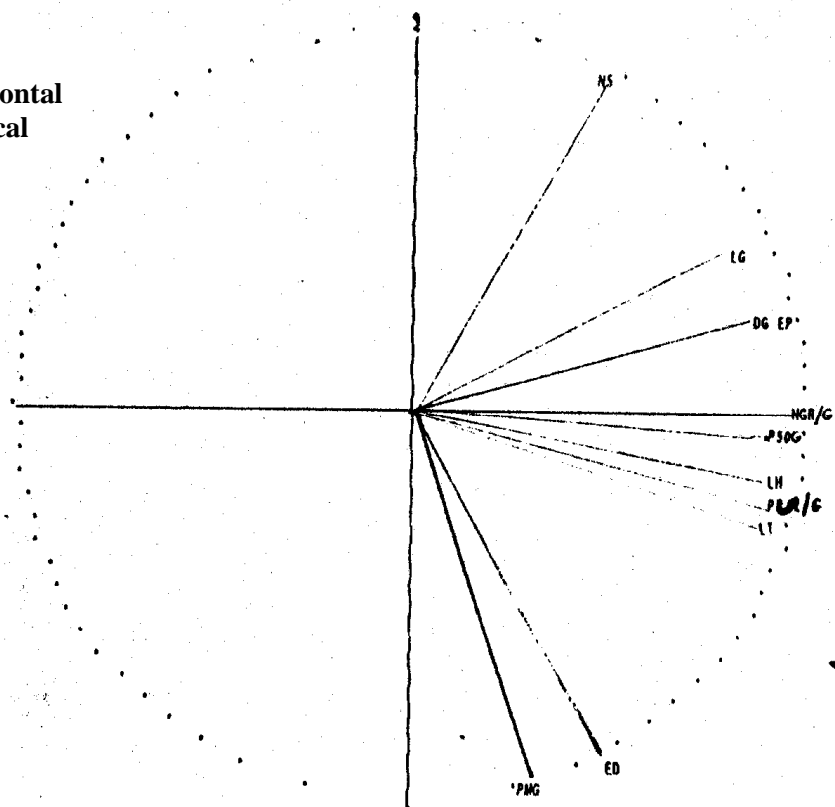


Figure 6e : *M. minima*. Matériel issu du milieu d'origine
Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
 Axe1: horizontal
 Axe2: vertical



Plan: 1-3
 Axe1: horizontal
 Axe3: vertical
 Points caché: LH
 Point vu: LT

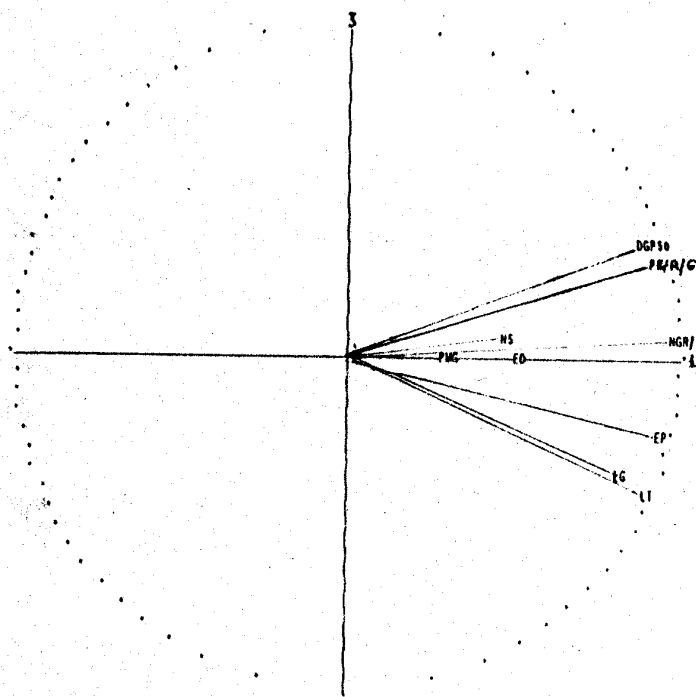
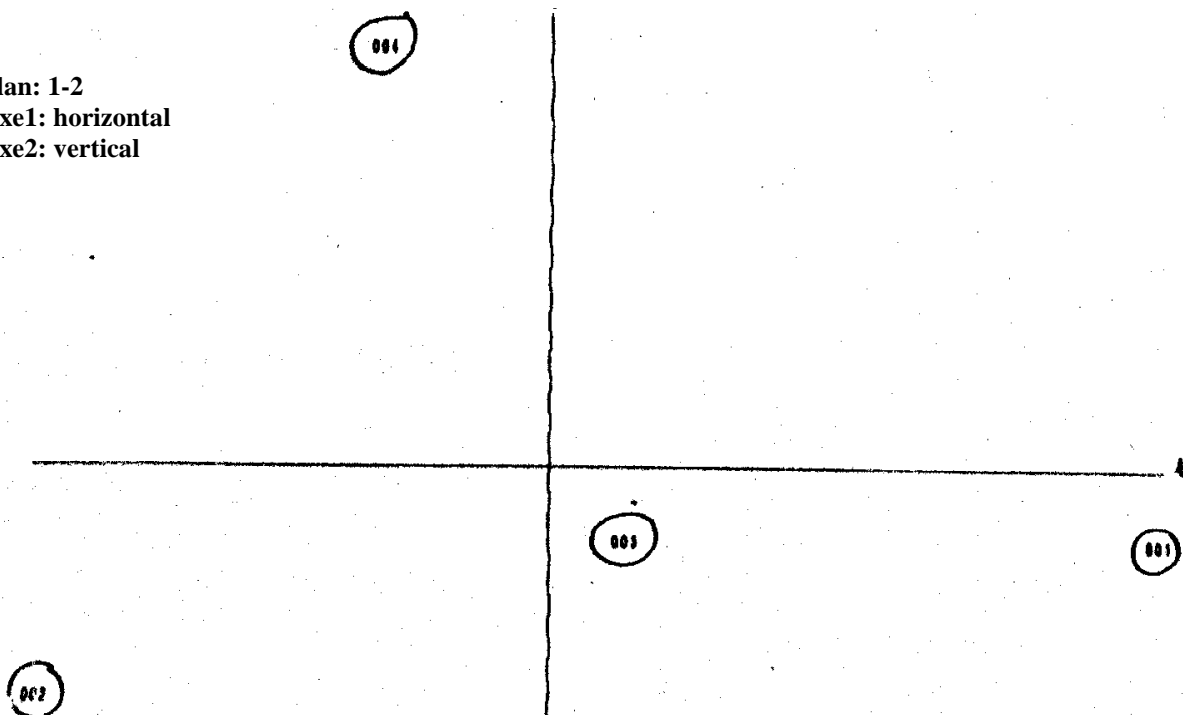


Figure 6f : *M. minima*. Matériel de multiplication.
 Analyse en Composantes Principales

Plan: 1-2
Axe1: horizontal
Axe2: vertical



Plan: 1-3
Axe1: horizontal
Axe3: vertical

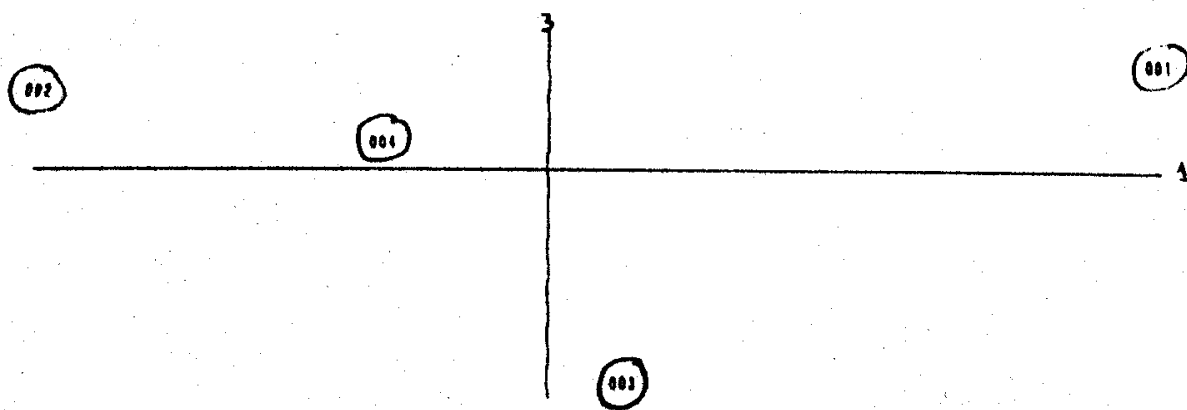


Figure 6f : *M. minima*. Matériel multiplication
Analyse en Composantes Principales

L'axe 2 représente le nombre de tours de spire (NS) positivement et négativement l'épaisseur dorsale de la graine (ED).

Le long de l'axe 1 dans le plan 1-2, La population 1 s'oppose à la population 2 ; cette dernière présente les valeurs les plus faibles pour la majorité des caractères.

Le long de l'axe 2, est représentée positivement la population 4 ; effectivement elle se distingue par les valeurs les plus élevées pour les caractères des gousses et les plus faibles pour ceux des graines. Dans le plan 1-3 (axe 3), est représentée négativement la population 3 qui représente une médiane (valeurs intermédiaires pour toutes les variables).

345 SYNTHÈSE GÉNÉRALE :

L'annexe IV résume les résultats de toute l'étude de l'espèce prise en compte :

- Mis à part le poids des graines et le rapport poids des graines /poids des gousses (PMG et PGR/PG) qui sont plus élevés chez le matériel issu du milieu d'origine, les valeurs des autres caractères sont plus importantes chez le matériel de multiplication.

- Les analyses de variance font ressortir des différences très hautement significatives entre les populations pour le diamètre de la gousse (DG) et l'épaisseur dorsale de la graine (ED). Elles sont significatives pour l'épaisseur et le nombre de graines par gousse (EP et NGR/G) et hautement significatives pour les autres caractères chez le matériel issu du milieu d'origine. Chez le matériel de multiplication, aucune différence n'est décelée pour la longueur et la largeur au hile de la graine (LG et LH) ; les différences sont significatives entre les populations pour la largeur totale de la graine (LT) et très hautement significatives pour les autres caractères.

- Nous avons constitué 2 à 4 groupes de moyennes chez le matériel issu du milieu d'origine et 2 à 3 groupes chez le matériel de multiplication.

- La variabilité intra population est, chez le matériel issu du milieu d'origine, forte à moyenne. Le matériel de multiplication se caractérise par des variabilités intra population moyennes à fortes globalement.

- La variabilité inter population est moyenne pour le diamètre de la gousse et le poids des gousses (DG et P50G) et l'épaisseur dorsale de la graine (ED), le poids des graines (PMG) et le rapport poids des graines/poids des gousses (PGR/PG) ; elle est faible pour les autres caractères chez le matériel issu du milieu d'origine.

Chez le matériel de multiplication, elle est moyenne pour le nombre de graines par gousse et le poids des gousses (NGR/G et P50G) et forte pour le poids de graines et le rapport poids des graines/poids gousse (PMG et PGR/PG) et faible pour les autres caractères.

- Des corrélations positives sont décelées entre le diamètre de la gousse et sont épaisseur (DG et EP) d'une part et entre le poids des graines (PMG) aux autres caractères des graines (LG, LT, LH ED et PGR/PG). Notons qu'il existe d'autres corrélations positives entre la longueur de la graine (LG) et la largeur au hile de graine (LH) et entre la largeur totale de la graine (LT) et l'épaisseur dorsale de la graine (ED).

L'altitude semble corrélée négativement avec le diamètre de la gousse qui est corrélé positivement à la pluviométrie ; les populations ayant les diamètres les plus larges proviennent de basses altitudes, des régions les plus arrosées et ce chez le matériel issu du milieu d'origine.

Chez le matériel de multiplication, des corrélations positives et significatives existent entre le rapport poids des graines /poids des gousses (PGR/PG), le nombre de graines par gousse (NGR/G) et le poids des gousses (P50G). Une corrélation positive et hautement significative est mise en évidence entre les largeurs au hile et totale de la graine (LH et LT).

- Le maximum de l'information (89.70 p cent.) est rapporté par le plan 1-2. Les caractères NS, LT, LH, ED, PMG et PGR/PG évoluent dans le même sens. ; le reste des caractères (DG, EP, NGR/G, P50G, LG et Altitude) évoluent aussi dans le même sens et s'opposent à la pluviométrie. Des populations ayant de gousses volumineuses contenant de longues graines proviendraient des lieux les moins arrosés et les plus élevés.

Dan le même plan, le long de l'axe 1, la population 2 s'oppose aux populations 3, 4 et 6. Elle se caractérise par rapport aux seconds groupes de populations par un diamètre et une épaisseur de la gousse (DG et EP) plus important mais des ED, PMG et PGR/PG plus faibles. L'axe 2 montre que la population 1 s'oppose à la population 5 pour les caractères suivants : EP, NGR/G et les 5 premiers caractères des graines (LG, LT, LH, ED et PMG).

- L'ACP, chez le matériel de multiplication, révèle que l'information maximum (93.10 p. cent) est fournie par le plan 1-2. Les caractères suivants :

Diamètre de la gousse (DG), épaisseur de la gousse (EP), Nombre de graines par gousse (NGR/G), Les poids de 50 gousse (P50G), et les largeurs et la longueur de la graine (LT, LH et LG) ainsi que le rapport poids des graines/poids des gousses (PGR/PG) sont représentés positivement par l'axe 1 dans le plan 1-2.

L'axe 2 représente positivement le nombre de tours de spire (NS) et négativement l'épaisseur dorsale de la graine (ED) et le rapport poids de graines/poids de gousses (PGR/PG). L'étude des populations révèle que le long de l'axe 1 (plan 1-2), les populations 1 et 2 s'opposent ; le long de l'axe 2 est représentée la population 4.

En effet la population 1 présente les valeurs maximales et la population 2 les valeurs minimales pour la majorité des variables. La population 4 qui détient parmi les valeurs les plus élevées pour les caractères des gousses et parmi les plus faibles pour les trois caractères des graines. La population 3 semble avoir des valeurs intermédiaires.

DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALES

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALES :

Au travers des résultats obtenus lors des deux études sur les quatre espèces du genre *Medicago*, nous pouvons conclure à l'existence d'une grande variabilité au niveau des gousses et des graines des deux générations des espèces considérées. (ANNEXES I, II, III et IV)

Nous constatons toutefois, que la variabilité intra population est plus élevée chez les gousses que chez les graines.

Nous avons pu établir des différences très hautement significatives entre les populations chez toutes les espèces considérées pour la grande majorité des caractères.

Chez *M. truncatula*, les populations de multiplication présentent, pour la majorité des caractères, des valeurs plus élevées que celles qui caractérisent les populations issues du milieu d'origine. Pour les deux effectifs, nous notons qu'il existe un groupe de populations relativement constant qui possède les valeurs extrêmes les plus fortes sont représentées par les populations 7,10 et 15 et les plus faibles par les populations 1 et 15. Ceci prouve dans une certaine mesure la relative stabilité dans l'évolution de l'héritabilité des caractères ; en un mot, même en conditions de multiplication de régénération favorables et plus clémentes, les populations multipliées montrent des valeurs plus importantes. Il n'en demeure par moins que les valeurs limites sont détenues relativement par les mêmes groupes de populations.

La variabilité inter population est forte chez la majorité des caractères des gousses (sauf le diamètre de la gousse, DG chez les deux types de matériel et le nombre de graines par gousse, NGR/G chez le matériel issu du milieu d'origine). Chez les graines, elle est faible sauf pour l'épaisseur dorsale de la graine, ED chez le matériel issu du milieu d'origine (moyenne) et le poids des graines, PMG, chez le matériel de multiplication et le rapport poids des graines par poids des gousses (PGR/PG), elle est forte dans ces deux derniers cas.

Chez *M. orbicularis*, les populations de multiplication ont toutes des valeurs plus élevées par rapport aux populations issues du milieu d'origine sauf pour le diamètre de la gousse (DG), et le poids des graines (PMG).

DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALES

Les caractères semblent plus variables chez le matériel issu du milieu d'origine ; la variabilité est moyenne pour le diamètre de la gousse (DG) et forte pour le poids des gousses (P50G). Chez le matériel de multiplication, elle est faible pour le nombre de tours de spire et le nombre de graines par gousse (NS et NGR/G) et moyenne pour les deux premiers caractères (DG et EP). Les trois premiers caractères des graines (LG, LT et ED) varient faiblement chez les deux effectifs. Le poids des graines et le rapport poids des graines par poids des gousses (PMG et PGR/PG) ont une variabilité forte et faible respectivement chez le matériel de multiplication.

Chez *M. intertexta*, les valeurs du poids des gousses et des graines et le rapport poids des graines sur poids des gousses (P50G, PMG et PGR/PG) sont plus importantes chez les populations issues du milieu d'origine ; pour les autres caractères sont élevés chez les populations multipliées. Les populations 1 et 5 ont les valeurs minimales et les populations 2, 4 et 3 les valeurs maximales. Bien que les 6 populations prises en compte proviennent de régions à altitude variant entre 5 et 150 mètres, de lieux recevant entre 699 et 1149 mm par an, la variabilité est nettement plus élevée chez le matériel issu du milieu d'origine. Effectivement, elle est forte pour le nombre de graines par gousse, les poids des gousses et des graines et le rapport poids des graines sur poids des gousses (NGR/G, P50G, PMG et PGR/PG), moyenne pour le diamètre et le nombre de tours de spire et les 4 premiers caractères des graines (LG, LT, LH et ED) ; par contre chez le matériel de multiplication, elle est moyenne pour le nombre de graines par gousse, le poids des graines et le rapport poids des graines sur poids des gousses (NGR/G, PMG et PGR/PG) et faible pour le reste des caractères. Il est à remarquer qu'elle est plus forte en valeurs pour les mêmes caractères chez les deux effectifs.

Chez *M. minima*, seules les populations 2, 3, 4 et 6 ont été régénérées. Pour les caractères des gousses (sauf le nombre de tours de spire, NS), la population 1 se distingue par les valeurs extrêmes qu'elle détient ; les plus basses ou contraires les plus fortes pour la majorité des caractères pris en compte, chez le matériel multiplié. La variabilité inter population, chez le matériel issu du milieu d'origine, est moyenne pour le diamètre, le poids des gousses, l'épaisseur dorsale, le poids et le rapport poids des graines sur poids des gousses (DG, P50G, ED, PMG et PGR/PG). La variabilité inter population, chez le matériel issu du milieu d'origine, est moyenne pour le diamètre, le poids des gousses, l'épaisseur dorsale, le poids et le rapport poids des graines sur poids des gousses (DG, P50G, ED, PMG et PGR/PG).

DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALES

Chez le matériel de multiplication, elle est moyenne pour le nombre de graines et le poids des gousses (NGR/NG et P50G), forte pour le poids des graines et le rapport poids des graines sur poids des gousses (PMG et PGR/PG) et faible pour le reste des caractères.

La majorité des caractères évoluent dans le même sens ; les gousses sont soit toutes grandes et contiennent plus graines qui sont plus lourdes ou le contraire. Mais le rapport PGR/PG évolue dans le sens contraire de la majorité des caractères. Ceci indique que le poids total des gousses est dû essentiellement à leur cosses et non au poids des graines.

Nous avons pu établir des corrélations positives des caractères des gousses entre eux et ceux des graines entre eux. Les gousses sont soit entièrement grosses et plus lourdes, ont un grand diamètre, plus hautes, ont plus de spires et plus de graines soit plus petites et plus légères. L'altitude semble influencer négativement certains caractères ; plus en monte en altitude plus la chance de rencontrer des gousses et des graines lourdes et aux dimensions importantes diminue.

Les analyses en composantes principales confirment les résultats des corrélations. Nous avons pu établir des classes de populations. Ainsi, nous avons un groupe de populations provenant de régions les plus proches du niveau de mer et recevant des quantités de pluies suffisantes pour un bon développement et une production des gousses et graines volumineuses. Il existe un autre groupe de populations provenant des hautes altitudes qui possèdent les gousses et les graines les plus petites et les plus légères. Nous avons d'autres groupes de populations aux valeurs intermédiaires et qui ne répondent pas au schéma précédent.

STEBBINS (1975) affirme que les espèces à grosses graines comme *M. scutellata* et *M. ciliaris* sont parmi les plus localisées. ALLARD (1970) indique la diminution progressive des dimensions des graines, chez *M. hispida*, avec l'élévation de l'altitude. BAKER (1972) a constaté, sur 2500 taxa, que quand l'altitude augmente le poids des graines aussi. Chez *M. scutellata*, les populations originaires de fortes altitudes (plus de 750 mètres) ont les plus petites gousses contenant également de petites graines (ABDELGUERFI, 1989). Chez *M. ciliaris*, BOUZIANE (1989) signale des corrélations négatives très hautement significatives entre les poids des gousses et des graines et l'altitude. *M. minima* peut s'élever jusqu'à 1600 mètres d'altitude selon BONNIER (1927) ; ABDELGUERFI (1976) l'a rencontrée à des altitudes supérieures à 630 mètres.

Y aurait-il des corrélations entre les dimensions des gousses et des graines ainsi que leur poids avec celles des plantes et leurs vigueur ? STEBBINS (1975) indique que des plantes plus vigoureuses aux grandes dimensions sont issues de graines volumineuses.

Des graines lourdes sont contenues dans des gousses lourdes, chez *M. intertexta* (ABDELGUERFI *et al.*, 1989). Chez cette même espèce, une bonne production en gousses est tributaire de la variation du début de la floraison (LAOUAR, 1995). Une bonne levée pourrait être due aux dimensions des graines (ABDELGUERFI, 1978)

Il serait intéressant de voir s'il existe des relations entre les dimensions des gousses et graines ainsi que leur poids et la phénologie des espèces prises en compte. Il apparaît que des graines grosses et lourdes appartenant aux populations de *M. truncatula var truncatula* qui ont présenté le taux de levée le plus élevé par rapport aux deux autres variétés dans l'étude de KADI (1996).

Sur la même espèce et *M. polymorpha*, SI ZIANI (1992) a noté que les populations ayant le taux de levée le plus élevé ont formé les fleurs et les gousses le plus rapidement par rapport à celles ayant les taux les plus faibles dans un essai à Béni-Slimane. Des résultats similaires sont obtenus dans l'étude de ABDELGUERFI (1978).

Un bon développement végétatif évolue dans le même sens que le taux de levée (SI ZIANI, 1992 ; MEFTI, 1993).

KADI (1996) ne signale pas de relation entre le taux de levée et l'apparition des feuilles par contre, il indique une grande variabilité des caractères morphologiques (Denticulation, couleur et forme) et biométriques (Dimensions et surface foliaire) et la phénologie. KORICHI (1990) signale des corrélations positives entre le taux de levée et l'apparition des feuilles (simples et trifoliées), chez les populations de *M. truncatula*.

Sur *M. orbicularis* (CHEBOUTI, 1993) et *M. intertexta* (LAOUAR, 1995), le poids des graines n'est pas influencé par certains facteurs du milieu (Altitude et pluviométrie).

Par contre, certains auteurs (MEFTI, 1993 sur *M. polymorpha* ; SI ZIANI, 1992 ; MAAMRI, 1989 ; BOUZIANE, 1989 sur, *M. truncatula* ; ABDELGUERFI, 1989, sur *M. scutellata*, M'HAMMEDI-BOUZINA *et al.* , 1989 ; YOUNSI, 1991 sur *Scorpiurus vermiculatus* ; ALLARD, 1970 sur *M. hispida* ; CRAWFORD, 1970 sur différentes espèces) ont mis en évidence des corrélations négatives entre les dimensions et le poids des gousses et des graines et l'altitude.

KADI (1996) ne signale aucune relation entre les facteurs du milieu d'origine et les paramètres végétatifs. Un bon développement végétatif indique une origine plus proche du niveau de la mer (ABDELGUERFI, 1989) ; c'est aussi le signe d'une floraison et d'une formation de gousses précoces.

TIRICHINE (1992) a noté que le nombre de graines par gousse et le rapport poids des graines par poids des gousses (NGR/G et PGR/G) évoluent dans le même sens que l'altitude chez *M. orbicularis*. Un poids des graines (PMG) élevé chez certaines espèces fourragères est une caractéristique que leur origine est à moins de 300 mètres d'altitude (RICHIE, 1973). De petites gousses appartiennent aux populations provenant de régions sèches ou à sols pauvres (COCKS, 1990).

REKIKI (1993), sur *M. truncatula*, indique que les populations ayant les plus faibles hauteurs sont originaires des lieux les plus secs. En cas de fortes pluies, les cycles des plantes seront plus longs pour les populations précoces par rapport aux populations tardives (MEFTAHI, 1990 ; KADI, 1996) et elles présentent de bonnes vigueur printanières (SI ZIANI, 1992). Chez les populations tardives de *M. truncatula*, on assiste à un raccourcissement du stade formation de gousses avec un taux de graines échaudées plus élevé, par effet d'élévation de la température printanière, par rapport aux populations précoces qui présentent un taux d'avortement plus élevé (KADI, 1996).

CRAWFORD *et al.* (1989) affirment que les populations précoces de *M. truncatula* assurent une bonne production de graines viables par contre la production de la matière verte reste rudimentaire par rapport aux populations tardives qui effectuent la plus grande part de leur développement et croissance en hiver et ceci indique une production de graines convenable même en cas de sécheresse printanière ou post-printanière.

Un temps de floraison adéquat, avant les grandes chaleurs estivales est un gage pour une bonne production en grains (CORNISCH, 1985).

Chez les Medics, si la floraison est entamée, il y a accélération du développement à cause du stress hydrique. En fait, ces espèces ne semblent pas posséder des mécanismes propres usant de la précocité (de la floraison entre autres) pour opérer une esquivance et échapper ainsi au dessèchement par effet d'un stress hydrique saisonnier (CKARKSON et RUSSEL, 1975).

KADI (1996) affirme que le poids des graines évolue dans le même sens que l'apparition de la feuille simple, la hauteur printanière, le nombre de ramifications primaires et la longueur hivernale, chez *M. truncatula*. Il semble que l'apparition des feuilles simples est corrélée négativement avec les paramètres de floraison et la vitesse de croissance printanière et que le développement végétatif est lié de façon positive avec le poids des graines (KADI, 1996).

Chez *M. orbicularis* et *M. truncatula*, le développement végétatif évolue dans le même sens que les hauteurs et largeurs en fin d'hiver et printanière (CHEBOUTI, 1993). KOUCHI (1995) indique que les populations les plus précoces de *M. ciliaris* sont celles qui ont un nombre de graines saines, poids des gousses (P50G), et le poids des graines (PMG) les plus élevés mais des rapports poids des graines par poids des gousses (PGR/PG) les plus bas. Les populations performantes le sont du début jusqu'à la fin du cycle (KADI, 1996).

CRAWFORD *et al.* (1989), indique que *M. truncatula* et *M. polymorpha* ont des capacités élevées à produire de la matière verte et des semences abondantes.

Grâce à cette étude, nous avons pu dégager des précisions sur certains éléments indispensables à la caractérisation des espèces étudiées.

Toutes les espèces prises en compte appartiennent au sub-genre *Medicago*. *M. truncatula* (avec *M. murex*, *M. rigidula*, *M. doliata*, *M. noeana*, *M. tornata*) appartiennent à la section *Pachyspirae*, *M. orbicularis* à la section *orbiculares*, *M. intertexta* (avec *M. ciliaris*) à la section *intertextae* et *M. minima* (avec *M. arabica*, *M. laciniata* et *M. polymorpha*) à la section *Leptopsirae*. Ce qui différencie toutes ces espèces sont principalement les caractères de leurs fruits ou gousses.

DAMERVAL (1983) a constaté que pour les espèces considérées, ce sont plutôt les caractéristiques enzymatiques qui différencient le mieux les luzernes annuelles qui sont présentes en unités structurales n'ayant guère d'échanges géniques car autogames.

Pour certaines espèces les plus présentes en Algérie telles que *M. truncatula* et *M. polymorpha* (ADEM, 1974), il serait judicieux d'étudier jusqu'à la variété botanique et les interactions des facteurs du milieu afin de tenter de définir, éventuellement des types botaniques distincts. Pour se faire faudrait-il encore réunir certains paramètres comme par exemple l'influence de tous les facteurs du milieu sur le comportement des luzernes annuelles dans leurs milieux d'origine et des les aires de multiplication, l'année d'étude et de régénération.

Au terme de cette double étude, nous conviendrons qu'elle reste incomplète. La faiblesse des effectifs et leur variation de la génération issue du milieu d'origine à la génération de multiplication ainsi que la manque de certains paramètres comme les facteurs du milieu et l'étude de l'héritabilité des caractères étudiés ne nous ont pas permis de l'affiner plus surtout que nous avons abordé la biométrie des principaux caractéristiques de différenciation morphologique des luzernes annuelles et ce sur deux générations successives, dont l'une est issue du milieu d'origine.

Par ailleurs, il serait très intéressant de multiplier les études sur les luzernes annuelles telles que la caryologie des populations issues de leurs milieux d'origine et leurs descendance pour établir une sorte de phylogénie de l'espèce ; étude du comportement de ces espèces vis à vis de certains stress et l'étude de l'héritabilité des caractères de génération en génération et d'analyser la dynamique enzymatique de quelques systèmes, pour dégager certaines aptitudes intrinsèques de ces espèces à s'adapter aux différentes conditions du milieu afin de décider de leur exploitation judicieuse.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **ABBOUB L., (1990)** : Etude du comportement de 11 espèces de luzernes annuelles, production en matière sèche, floraison et fructification. Thèse Ing. INA, El-Harrach. 1-80.
- 2- **ABDELGUERFI A., (1976)** : Contribution à l'étude de la répartition des espèces locales de luzernes annuelles en fonction des facteurs du milieu (200 stations). Liaison entre les caractères de ces 600 populations étudiées à Béni-Slimane et leur milieu d'origine. Thèse Ing. Agro. INA, El-Harrach. p. 1-74.
- 3- **ABDELGUERFI A., (1978)** : Contribution à l'étude écologique des luzernes annuelles en Algérie. Thèse Magister. INA, El-Harrach. p. 1-105.
- 4- **ABDELGUERFI A., (1987)** : Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie. Céréaliculture 16: 1-5.
- 5- **ABDELGUERFI A., (1988)** : Les ressources phylogénétiques d'intérêt fourrager : Etat de la recherche à l'Institut National Agronomique. Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach. Vol.12 To. 1. 95-111.
- 6- **ABDELGUERFI A., (1989)** : Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago L.* en Algérie. Variabilité génétique au niveau des graines et des gousses chez sept populations de *M. scutellata* ; relations avec les conditions du milieu d'origine. In proceeding of 16th. I.C.G., 4-11/10/1989. Nice. France.
- 7- **ABDELGUERFI A., (1990)** : Population behaviour of annual Medics in collection. Comparative study of several species. 6th meeting FAO. European sub-network on Mediterranean pastures and fodder crops. 17-19 October 1990. Bari Italy. 83-86.
- 8- **ABDELGUERFI A., (1993)** : The use of annual Medics in pasture system in Algeria. Proceeding of annual workshop and introducing the ley-farming in the Mediterranean Basin. Perugia. Italy.
- 9- **ABDELGUERFI A. et ABDELGUERFI-BERREKIA R., (1987)** : Etude des gousses et des graines des populations spontanées de *M. orbicularis (L.) Bartal.* (Papillonacées en Algérie.). Bulletin N 5 (Montpellier. France 13-17 Octobre). Ressources fourragères et pastorales intégrées dans les systèmes de production en milieu méditerranéen. F.A.O. 38-42.
- 10- **ABDELGUERFI A. et ABDELGUERFI-BERREKIA R., (1988)** : Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago L.* en Algérie. II. Caractérisation des gousses et des graines de *M. orbicularis (L.) Bartal.* ; Relation avec les conditions du milieu d'origine. Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach. Vol. 13 (2): 380-410.
- 11- **ABDELGUERFI A., CHAPOT J. Y., et GUITTONNEAU G. G., (1989)** : Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago L.* en Algérie. Comportement en relation avec quelques conditions du milieu d'origine chez *M. intertexta*. Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach Vol. 13 (2): 358-379.

- 12- ADEM L., (1974)** : Etude des comportements des *Medicago* annuelles (écotypes locaux et populations étrangères) dans les régions de Sétif, Médéa, Tiaret et Alger. Thèse Ing. Agro. INA, El-Harrach. 1-80.
- 13- ALLARD R.N., (1970)** : Population structure and among methods in genetic resources in plants. Their exploitation and conservation. Ed. O.H. Frankel and E. Bennet. IBP. Handbook 11, 97-107.
- 14-* ARDOINO H. (l'abbé), (1978)** : Flore analytique du département des Alpes Maritimes. Ed. LAFFITTE. Marseille. 1-467. (Réédition).
- 15- AYAT N. et MANSAT P., (1987)** : Premiers résultats sur la variabilité de *Medicago arborea* L. Bull. N5 (Montpellier. France 13-17 Octobre). Ressources fourragères et pastorales intégrées dans les systèmes de production en milieu méditerranéen. F.A.O. 62-66.
- 16- BAKER H.G, 1972)** : Seed weight in relation to environmental condition in California. Ecology. Vol 53 (6): 998-1010.
- 17-* BONNIER G., (1927)** : Flore complète de France, Suisse et Belgique. T.III. Ed. DELACHAUX et NIESTLE. Neuchâtel (Suisse). 17-23.
- 18-* BONNIER G. et DELAYENS G., (sans date)** : Flore complète de la France pour la détermination facile des plantes. Ed. DUPONT P. Paris. 18.
- 19- BOUCHATA K., (1992)** : Evaluation de 110 populations de quatre espèces de *Medicago* dans deux zones agro-climatiques. Thèse Ing. INA. El-Harrach. 1-201.
- 20- BOUZIANE H., (1989)** : Contribution à l'étude biométrique des graines et des gousses de sept (07) espèces (81) populations) de luzernes annuelles spontanées en Algérie. 1-174.
- 21- CARTER E.D., (1975)** : The potential for increasing cereals and livestock in Algeria. Centro International e mejoramiento de Maiz y Trigo. 1-33.
- 22- CHAPOT J. Y., CHAPUIS J., CONESA A. P., HADJ MILOUD D., PILAS J. M. et VAN KAERSTER W., (1975)** : Etude comparative du comportement des populations spontanées et des cultivars étrangers préennes de *Sulla*, *Phalaris*....en vue de l'introduction sur les hauts plateaux et des plaines intérieures INA-ITGC 1-10.
- 23- CHATTERTON B. et CHATTERTON L., (1990)** : Fourrages pour le Proche-Orient : Les pâturages de luzernes annuelles. Etude FAO. Production végétale et protection des plantes. 97/2. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Rome 1-110.
- 24- CHEHAT F., (1988)** : Recensement des ressources phylogénétiques et recherche agronomique. Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach. Vol.12. 26-35.
- 25- CHEBOUTI A., (1993)** : Comportement de 81 populations de *M. aculeata* et *M. orbicularis* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach. 1-111.

- 26- CLARKSON N.M., RUSSEL J.S., (1975) :** Effect of water stress in the physic development of annual species. Aust. J. Agric. Res. 27: 227-234.
- 27- COCKS P. S, (1987) :** Seed production and survival under grazing of annual medics. (*Medicago spp.*) in North Syria. J. Agric. Sci. Camb. (1988), 110-455-463.
- 28- COCKS P.S., (1990) :** Dynamics of flower and pod production in annual Medics (*Medicago ssp.*). In swards at low and high density. Aust. J. Agric. Res., 41: 923-931.
- 29- COCKS P.S., (1992) :** Plant attributes leading to persistence in grazed annual Medics (*Medicago spp.*) Growing in rotation with wheat. Aust. J. Agri. Res. 43:1559-1570.
- 30- CORNISCH P. S., (1985) :** Adaptation of annual *Medicago* to non Mediterranean climate. II. Relationships between maturity and forage production, seed and pod production and pasture regeneration. New South Wales. Department of agriculture technical Bulletin 32 : 13-21.
- 31-* COSTE H., (1901) :** Flore descriptive et illustrée de la France. T1. Ed. KLINCKSIEK P. Corneille, VIE 318-327.
- 32- COTTE A., (1962) :** Les légumineuses dans le Caucase et les Comores. Rev. Fourrages N°12 (1962) 12-26.
- 33- CRAWFORD P., (1975) :** Variability in a large Mediterranean collection of introduced lines of *Medicago truncatula* GAERT. Proceeding of Xth international Grassland Congress. Univ. of Queensland Press, 187-192.
- 34- CRAWFORD E.J., LAKE A. W. H., BOYLE R. G., (1989) :** Breeding annual *Medicago* species for semi arid conditions in southern Australia. Advances Agronomy. Vol 42: 399-434.
- 35- DANGNELIE P., (1975) :** Théorie et méthodes statistiques. 2. Presses Agron. Gembloux. 2, 1-463.
- 36- DAMERVAL C., (1983) :** Comparaison de six (06) espèces de luzernes annuelles à l'aide de caractères biométriques et enzymatiques. Agronomie 3(10), 971-989.
- 37-* DAVIS P.H., (1969) :** Flora of Turkey and the East Aegean Islands. T III. Edinburgh Univ. Press, 498-504.
- 38-* DELPECH R, (1981) :** Légumineuses des prairies et pâturages permanents. Inst. Agron. Paris-Grignon. 1-55.
- 39- DOUSSINAULT L., (1992) :** La diversité génétique conséquence de l'évolution. Conservation des ressources génétiques en France. BGR. CTPS.
- 40- ELMIR A. et GACHET J.P., (1972) :** Etude monographique des *Medicago* annuelles. A. M. INRAT. Vol. 45, Fasci 1, p. 45.

- 41-* FOURNIER P.L., (1946)** : Les quatre flores de la France. Ed. LE CHEVALIER. P. Paris, 545-548.
- 42-* FOURY A., (1950)** : Les légumineuses fourragères au Maroc. (2ème partie). Les Cahiers de la Rech. Agron. Rabat, N3. 101-117.
- 43- GACHET P et JARITZ G, (1972)** : Situation et perspective de la production fourragère en culture sèche en Tunisie septentrionale. Fourrages 49, 3-24.
- 44- GOUMIRI R., (1987)** : Contribution à la détermination de la qualité fourragère de quelques légumineuses spontanées en Algérie des genres : *Hedysarum*, *Medicago*, *Onobrychis*, *Scorpiurus*, *Trifolium*. Thèse Ing. Agro. INA, El-Harrach, 1-104.
- 45-* HEYN C.C., (1963)** : The annual species of *Medicago* L. Scripta hierosolymitana. Vol.12. Publication of the Hebrew university of Jerusalem. 1-54.
- 46-* JAFRI S.M.H., (1980)** : Flora of Lybia . Fac. Sci., Tripoli, 189-208.
- 47- KADI F., (1996)** : Phénologie et biométrie de 10 populations de *Medicago truncatula* Gaert.. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach. 1-111.
- 48- KERBACHE A., (1988)** : Récoltes fragiles. Actualités Economie. N30. Août (1988). Technologie polytechnique. 61-62.
- 49- KORICHI M.F., (1990)** : Etude du comportement et de la phénologie de populations spontanées de trois espèces de luzernes annuelles dans quatre sites agro-climatiques. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach., 1-117.
- 50- KOUCHI K., (1995)** : Phénologie et biométrie de quelques populations de *Medicago ciliaris*. Thèse. Ing. Agro. INA El-Harrach. 1-100.
- 51-* KUHNHOLTZ-LORDAT G. et BLANCHET G., (1948)** : La flore immédiate de Montpellier. Ed. LECHEVALIER. Vol. 1. Paris, 1-118.
- 52-* LAPEYRONIE A., (1982)** : Les productions fourragères méditerranéenne. T1. Ed. G.M. Maison Neuve, Paris, 1-452.
- 53- LAOUAR M., (1995)** : Phénologie et biométrie de quelques populations de *Medicago . intertexta*. Thèse Ing. Agro. INA El-Harrach. 1-111.
- 54- LAUMONT P., (1940)** : La luzerne et sa culture en Algérie. Doc. Rens. Agric0 Bull. N°31, 1-47.
- 55- LEHOUEIROU H.N., (1987)** : Les ressources fourragères et la flore Nord africaine. Bull. N°5 Montpellier France, 13-17. Les ressources fourragères et pastorales intégrées dans le système de production en milieu méditerranéen. F.A.O. 127-132.

56-* LESINS K. A. et LESINS I., (1979) : Genus *Medicago* (leguminosae). A taxogenetic study. Junk. W. Bv. Boston-London, 1-228.

57-* LESINS K. A., LESINS I. and GILLIES C.B., (1970) : *Medicago murex* WILLD. With $2n=16$ and $2n=14$ chromosomes complements. (Berl.), 30: 109-122.

58- MAAMRI F. (1989) : Contribution à l'étude biométrique des gousses et des graines de 8 espèces (81 populations) de luzernes annuelles spontanées en Algérie. Thèse Ing. Agro. INA. 1-130.

59- MAAMRI F. et ABDELGUERFI A., (1993) : Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Medicago L.* en Algérie. Comparaison biométrique des gousses et des graines de 08 espèces représentées par 81 populations. 7th meeting of F.A.O. European sub-network on mediterranean, pastures and fodder crops. Chania (Crète) Grèce, 21-23 Avril, 1993. REUR Technical Series 28. 16-19.

60-* MAIRE R., (1933) : Etude de la flore et de la végétation du Sahara central. I IX N° 3. Mission du Hoggar II. Imp. « La typolitho ». 1-123.

61-* MAIRE R. et JAHANDIEZ E., (1932) : Catalogue de plantes au Maroc (Spermaphytes et ptérodophytes), dicotylédones archechlamylées. Imp. MINERVA, 381-385.

62- MEFTAH S., (1990) : Etude du comportement et de la phénologie de populations spontanées de deux espèces de luzernes annuelles dans quatre sites agro-climatiques. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach., 1-93.

63- MEFTI M., (1993) : Comportement de 112 populations de *Medicago polymorpha* et *Medicago truncatula* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing. Agro INA. El-Harrach. 1-125.

64- M'HAMMEDI-BOUZINA M., (1983) : Contribution à l'étude des graines de certaines légumineuses fourragères spontanées en Algérie. Thèse Ing. Agro. INA El-Harrach, 1-71.

65- M'HAMMEDI-BOUZINA M., (1992) : Contribution à l'étude des graines de certaines légumineuses fourragères spontanées en Algérie. Thèse Magister. INA. El-Harrach. 1-91.

66- M'HAMMEDI-BOUZINA M., ABDELGUERFI A., BERREKIA R., et GUITTONNEAU G. G., (1989) : Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Scorpiurus L.*

67-* MOUTERDE S. J., (1953) : La flore de Djebel Druze. Paris 120-132.

68-* NEGRE R., (1956) : Les luzernes au Maroc. Trav. Ins. Sci. Cher. Ser. Bot. 5-116.

69-* NEGRE R., (1959) : Révision des *Medicago* d'Afrique du Nord. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N5. 267-314.

70-* NEGRE R., (1961) : Petite flore des régions arides du Maroc occidental. T.1. Ed. C.N.R.S. Paris VII^{ème}, 314-316.

71- OBATON M., CLEYET-MAREL J. C. et GINTZBURGER G. A., (1987) : La fixation de l'azote des légumineuses cultivées en zones sèches. Bull. N°5 (Montpellier, France 13-17 Oct.). Ressources phytogénétiques et pastorales intégrées dans le système de production en milieu méditerranéen. F.A.O. 30-36.

72-* OZENDA P., (1977) : Flore du Sahara septentrional et central. Ed. C.N.R.S., Paris, 279-296.

73- PROSPERI J. M., BOUMARD., ANGEVAIN M., MANSAT P., (1991) : Répartition et adaptation écotypique des *Medicago spp.* annuelles en Méditerranée occidentale. XVI^{ème} Cong. Int. Des terres de parcours. Montpellier. 22-26 Avril 1991. 258-298.

74-* QUEZEL P. et SANTA S., (1962) : Flore nouvelle de l'Algérie. T.1. Ed. C.N.R.S. Paris VII^{ème}, 496-502.

75- RAPPORT ANONYME (1975) : Etude comparative des populations spontanées et de cultivars étrangers de luzernes annuelles et de fétuques élevées, légumineuses pérennes, Phalaris. INA. 1-60.

76- RAPPORT ANONYME (1976) : *Medicago* annuelles en Australie occidentale. Projet de mise en valeur agro-sylvo-industriel à Batna. Traduction du Bulletin. 3874, 1-33.

77- RAPPORT ANONYME (1980) : Synthèse de la recherche et de l'exploitation des *Medicago* de 1972-1979. Céréaliculture N°13. I.D.G.C. 18-26.

78- REKIKA D., (1992) : Evaluation de 110 populations de 07 espèces de *Medicago* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach. 1-159.

79- REKIKA D., (1993) : Etude de la variabilité génétique d'écotypes de *Medicago truncatula* d'Algérie. DEA. INRA. Montpellier. 1-24.

80- RITCHIE J.M., (1973) : The seed source of certain grasses in relation to high altitude regeneration in New Zealand. Grass. Ass., 34: 107-121.

81- SAAIDIA A., (1981) : Etude de la fixation de l'azote chez certaines espèces de légumineuses spontanées. Thèse Ing. Agro. INA El-Harrach, 1-40.

82-* SCHLARBAUM S.E. SMALL E et JOHNSON L. B., (1983) : Caryotypic evolution, morphological variability and phylogeny in *Medicago*. sect *Intretextae*. Pl. Syst. Evol. 145, 203-222.

83-* SMALL E., (1988) : A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae). Can. Jour. Bot. Vol. 67, 11: 3260-3294.

84-* SMALL E. et BROOKES B. S., (1985): *M. lesinsii*. New Mediterranean specie. Can. J. Botan. 63(4), 728-734.

85-* SMALL E. et LEFKOVITCH L. P., (1986): Relationships among morphology, geography and infertility in *Medicago*. Can. J. Botan. 64: 45-52.

86-* SMALL E. et JOMPHE M., (1989): A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae). Can. J. Botan. 67(11): 3260-3294.

87-* SMALL E., BROOKES B. S. et CRAWFORD E. J., (1990): Intercontinental differentiation in *M. rigidula*. Can. J. Botan. 68: 2607_2613.

88- STEBBINS G.L., (1975) : L'écologie comparative de quelques espèces de légumineuses de la flore méditerranéenne. Colloque International du C.N.R.S. N°23. La flore du Bassin méditerranéen. Essai systématique synthétique. Paris, 361-368.

89- SI ZIANI Y., (1992) : Evaluation de 112 populations de deux espèces annuelles de *Medicago* dans deux zones agro-écologiques. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach. 1-123.

90- TIRICHINE L., (1994) : Phénologie et biométrie de quelques types de *Medicago orbicularis* (L.) Bart. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach., 1-74.

91- TUTIN G., HEYWOODV. H., BURGESS N. A., MOORE D. M., WALETTERS S. M. et WEBB P. A., (1968) : Flora Europaea. Vol. 2: Rosaceae to umbelliferae. Camb. Univ. Press. 153-157.

92-* VILLAX E.J., (1963) : La culture des plantes fourragères dans la région méditerranéenne occidentale. I.N.R.A.A. Rabat, 1-641.

93- YOUNSI A., (1991) : Etude du comportement de populations spontanées de différentes espèces de légumineuses fourragères et pastorales. Thèse Ing. Agro. INA. El-Harrach., 1-92.

ANNEXES

ANNEXE I : *M. truncatula*. Récapitulatif des deux études.

Type de matériel	Matériel issu du milieu d'origine					Matériel de multiplication								
	m <	m >	M	Groupes	CVI	CV	Sign.	m <	m >	M	Groupes	CVI	CV	Sign.
DG (mm)	2,67	7,66	5,24	20	Mo-Fa	Mo	THS	5,20	8,50	6,49	13	Fa	M ₆	THS
EP (mm)	2,90	11,20	5,25	16	Mo-Fo	Fo	THS	3,67	10,50	6,42	9	Mo	Fo	THS
NS	2,11	7,70	3,62	22	Mo	Fo	THS	3,90	8,22	5,32	9	Mo-Fa	Fo	THS
NGR/G	3,71	8,86	5,48	16	Fo	Mo	THS	5,53	10,57	7,39	6	Mo	Fo	THS
P50G (g)	1,56	8,88	3,80	/	/	Fo	/	1,89	11,87	4,93	/	/	Fo	/
LG (mm)	2,74	4,02	3,18	12	Mo	Fa	THS	3,03	4,01	3,48	10	Fa	Fa	THS
LI (mm)	1,60	2,20	1,82	14	Mo-Fa	Fa	THS	1,75	2,33	1,99	7	Fa	Fa	THS
LH (mm)	1,33	1,86	1,57	19	Mo	Fa	THS	1,47	2,08	1,76	6	Fa-Mo	Fa	THS
ED (mm)	0,60	1,10	0,86	22	Mo	Mo	THS	0,73	1,13	0,99	7	Fa-mo	Fa	THS
PMG (g)	2,63	7,38	4,00	/	/	Fo	/	2,72	6,26	4,49	/	/	M ₆	/
PGR/G	0,10	0,32	0,25	/	/	Fo	/	0,19	0,43	0,31	/	/	Fo	/

ANNEXE II : *M. orbitalis*. Récapitulatif des deux études.

Type de matériel	Matériel issu du milieu d'origine					Matériel de multiplication								
	m <	m >	M	Groupes	CVI	CV	Sign.	m <	m >	M	Groupes	CVI	CV	Sign.
DG (mm)	9,50	15,50	12,40	7	Mo-Fa	Mo	THS	10,20	15,50	12,33	5	Fa	M ₆	THS
EP (mm)	4,00	6,30	4,83	5	Fo	Mo	THS	5,25	7,68	6,42	7	Mo-Fa	M ₆	THS
NS	2,62	5,80	4,65	7	Fo-Mo	Mo	THS	6,05	7,26	6,53	5	Fa-Mo	Fa	THS
NGR/G	11,40	20,95	15,54	5	Fo	Mo	THS	22,53	27,33	25,84	5	Fa	Fa	THS
P50G (g)	2,67	8,93	4,88	/	/	Fo	/	4,71	10,46	6,99	/	/	Fo	/
LG (mm)	2,00	2,50	2,20	6	Mo-Fa	Fa	THS	2,12	2,66	2,41	6	Fa	Fa	THS
LI (mm)	2,20	2,50	2,30	6	Fa	Fa	THS	2,10	2,64	2,31	8	Fa	Fa	THS
ED (mm)	0,90	1,10	1,00	7	Mo-Fa	Fa	THS	0,96	1,27	1,11	7	Fa-Mo	Fa	THS
PMG (g)	2,47	4,69	3,53	/	/	Mo	/	2,67	5,03	3,46	/	/	Fo	/
PGR/G	0,30	0,56	0,45	/	/	Mo	/	0,49	0,68	0,57	/	/	Fa	/

CVI : variation intrapopulation. CV : variation interpopulation. m < : moyenne ou valeurs minimale. m > : moyenne ou valeur maximale. M : moyenne générale.
 NS : test non significatif. S : test significatif. HS : test hautement significatif. THS : test très hautement significatif.
 Fa : Variabilité faible. Mo : Variabilité moyenne. Fo : Variabilité forte.

ANNEXE III : *M. intertexta*. Récapitulatif des deux études.

Type de matériel	Matériel issu du milieu d'origine						Matériel de multiplication								
	Caractères	m<	m>	M	Groupes	CVI	CV	Sign.	m<	m>	M	Groupes	CVI	CV	Sign.
DG (mm)	7.40	11.80	9.52	4	Mo-Fa.	Mo.	Mo.	THS	11.59	13.61	12.47	4	Fa	Fa	THS
EP (mm)	10.20	11.60	10.84	1	Mo.	Fa.	NS	THS	10.01	12.07	11.10	3	Mo	Fa	THS
NS	5.50	8.89	6.90	3	Mo.	Mo.	THS	THS	8.25	9.38	8.95	3	Fa	Fa	THS
NGR/G	4.74	8.87	6.62	4	Fo.	Fo.	THS	THS	6.97	9.87	8.67	4	Mo	Mo	THS
F50G (g)	6.68	26.66	16.55	/	/	Fo.	/	/	11.53	14.01	13.77	/	/	Fa	/
LG (mm)	3.50	4.90	4.50	4	Fa-Mo.	Mo.	THS	THS	4.31	4.64	4.49	2	Fa	Fa	THS
LT (mm)	2.10	3.10	2.72	5	Mo-Fa.	Mo.	THS	THS	2.53	3.11	2.84	4	Fa	Fa	THS
LH (mm)	1.80	2.70	2.40	5	Mo.	Mo.	THS	THS	2.31	2.74	2.58	4	Fa	Fa	THS
ED (mm)	1	1.80	1.45	5	Mo-Fa.	Mo.	THS	THS	1.29	1.81	1.54	2	Mo-Fa	Fa	THS
PMG (g)	7.62	19.05	13.80	/	/	Fo.	/	/	7.23	12.55	10.66	/	/	Mo	/
PGR/G	0.16	0.36	0.24	/	/	Fo.	/	/	0.18	0.31	0.23	/	/	Mo	/

ANNEXE IV : *M. minima*. Récapitulatif des deux études.

Type de matériel	MIO						MM								
	Caractères	m<	m>	M	Groupes	CVI	CV	Sign.	m<	m>	M	Groupes	CVI	CV	Sign.
DG (mm)	2.50	3.80	2.98	4	Fo-Mo.	Mo.	THS	THS	4.49	5.27	4.83	3	Mo-Fa.	Fa.	THS
EP (mm)	2.20	2.70	2.43	3	Fq.	Fa.	S	S	2.89	3.87	3.50	3	Mo-Fo.	Fa.	THS
NS	2.76	3.12	2.97	2	Fo-Mo.	Fa.	S	S	4.02	4.53	4.29	3	Fa-Mo.	Fa.	THS
NGR/G	3.46	4.26	3.80	3	Fq.	Fa.	HS	HS	4.17	5.67	4.83	3	Fq-Mo.	Mo.	THS
F50G (g)	0.45	0.79	0.65	/	/	Mo.	/	/	0.63	1.02	0.77	/	/	Mo.	/
LG (mm)	1.60	1.90	1.78	2	Mo.	Fa.	HS	HS	1.96	2.07	2.04	1	Fa-Mo.	Fa.	NS
LT (mm)	0.90	1.00	0.96	3	Mo-Fo.	Fa.	S	S	1.08	1.16	1.12	3	Fa.	Fa.	S
LH (mm)	0.70	0.90	0.82	3	Mo-Fo.	Fa.	HS	HS	1.47	2.08	1.76	1	Fa-Mo-Fo.	Fa.	NS
ED (mm)	0.40	0.50	0.45	3	Fo-Mo.	Mo.	THS	THS	0.73	1.13	0.99	2	Mo-Fo.	Fa.	THS
PMG (g)	0.76	1.33	1.11	/	/	Mo.	/	/	0.54	0.94	0.81	/	/	Fo.	/
PGR/G	0.23	0.39	0.32	/	/	Mo.	/	/	0.13	0.27	0.18	/	/	Fo.	/

CVI : variation intrapopulation. CV : variation interpopulation. m< : moyenne ou valeurs minimale. m> : moyenne ou valeur maximale. M : moyenne générale.
 NS : test non significatif. S : test significatif. HS : test hautement significatif. THS : test très hautement significatif.
 Fa. : Variabilité faible. Mo. : Variabilité moyenne. Fo. : Variabilité forte.

ANNEXE V : Numéros des populations (sites d'origine)

a- *M. truncatula* :

N° de population	N° du site
1	218
2	222
3	223
4	224
5	227
6	229
7	232
8	235
9	209
10	211
11	215
12	248
13	61
14	241
15	245
16	59
17	56
18	19
19	205
20	45
21	237
22	42
23	64
24	203
25	243
26	02
27	14
28	26
29	46
30	54
31	57
32	58
33	60
34	226
35	228
36	230
37	233
38	236
39	204
40	210
41	212
42	214
43	216
44	217
45	240
46	242
47	244
48	247

b- *M. orbicularis* :

N° de population	N° du site
1	27
2	211
3	59
4	202
5	239
6	235bis
7	19
8	58
9	210bis
10	203
11	233
12	235
13	241

c- *M. intertexta* :

N° de population	N° du site
1	48
2	30
3	51
4	17
5	32
6	35

d- *M. minima* :

N° de population	N° du site
1	12
2	41
3	215
4	220
5	236
6	242

ANNEXE A₁ : *M. truncatula*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M
Diamètre de la gousse (mm)	DG	47	2712	2759	1099.48	918.36	23.39	0.339	69.03	THS	3.65	7.66	5.24
Épaisseur de la gousse (mm)	EP	47	2712	2759	4704.36	2718.40	10.09	1.003	99.86	THS	2.90	11.2	5.25
Nombre de spires par gousse	NS	47	2712	2759	2372.56	965.13	50.48	0.356	141.9	THS	2.11	7.70	3.62
Nombre de graines par gousse	NGR/G	47	2712	2759	1821.99	5287.22	38.77	1.95	19.88	THS	3.71	8.86	5.47
Le poids de 50 gousses (g)	P50G										1.56	8.88	3.80

F théo : = 1.395 au seuil de 5%.
 = 1.587 au seuil de 1%.
 = 1.8375 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m < : Moyenne minimale de l'effectif. **m >** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne des moyennes. **CV** : Coefficient de variation entre les populations (p. cent).

ANNEXE A₂ : *M. truncatula*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	16	493	509	517.934	122.695	640.63	32.37	0.249	130.07	THS	5.20	8.50	6.49	15.54
Epaisseur de la gousse (mm)	EP	16	493	509	1584.97	336.066	1921.03	99.06	0.682	145.32	THS	3.67	10.5	6.42	27.45
Nombre de spires par gousse	NS	16	493	509	796.925	188.162	985.087	49.81	0.382	130.50	THS	3.90	8.22	5.32	23.40
Nombre de graines par gousse	NGR/G	16	493	509	1310.93	546.200	1857.13	81.93	1.108	73.95	THS	5.53	10.57	7.39	21.71
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.89	11.89	4.93	56.35

F théorique (pour des DDL entre 16 et 493) = 1.6707 au seuil de 5%.
 = 2.09605 au seuil de 1%.
 = 2.5321 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne des moyenne. **CV** : Coefficient de variation entre les populations (p. cent).

ANNEXE A₃ : *M. truncatula*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	47	323	912	74.64	114.10	1.59	0.125	12.69	THS	2.74	4.02	3.18	8.53
Largeur totale de la graine (mm)	LT	47	323	912	22.67	36.75	0.48	0.042	11.35	THS	1.00	2.20	1.82	8.55
Largeur au hile de la graine (mm)	LH	47	323	912	17.87	27.36	0.38	0.030	12.67	THS	1.33	1.86	1.57	9.15
Épaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	47	323	912	12.82	14.08	0.27	0.015	17.66	THS	0.60	1.10	0.86	14.08
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.63	7.38	4.00	30.00
Rapport Poids graines /Poids des gousses	PRG/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.10	0.32	0.25	24.60

F théorique (pour des DDL entre 16 et 323) = 1.395 au seuil de 5%.
 = 1.587 au seuil de 1%.
 = 1.8375 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : générale. **CV** : Coefficient de variation entre les populations (p. cent).

ANNEXE A₄ : *M. truncatula*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	16	323	339	25.135	19.829	44.964	1.571	0.061	25.59	THS	3.03	4.01	3.48	7.8
Largeur totale de la graine (mm)	LT	16	323	339	8.9331	6.2905	15.2236	0.558	0.019	28.67	THS	1.75	2.33	1.99	8.16
Largeur au hile de la graine (mm)	LH	16	323	339	10.2645	7.0628	17.3273	0.642	0.022	29.34	THS	1.47	2.08	1.76	9.85
Épaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	16	323	339	2.7928	3.3536	6.1464	0.175	0.01	16.81	THS	0.73	1.13	0.99	9.14
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.72	6.26	4.49	22.03
Rapport Poids graines /Poids des goussettes	PRG/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.19	0.43	0.31	23.01

F théorique (pour des DDL entre 16 et 323) = 1.6877 au seuil de 5%.
 = 2.07422 au seuil de 1%.
 = 2.5831 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : générale. **CV** : Coefficient de variation entre les populations (p. cent).

ANNEXE A₅ : *M. truncatula*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Matrice des corrélations

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	ALTI	PLU
DG	1.000										
EP	0.846 THS	1.000									
NS	0.791 THS	0.881 THS	1.000								
NGR/G	0.727 THS	0.767 THS	0.573 THS	1.000							
P50G	0.714 THS	0.789 THS	0.686 THS	0.688 THS	1.000						
LG	0.284	0.327 S	0.272	0.249	0.556 THS	1.000					
LT	0.265	0.338 S	0.133	0.238	0.557 THS	0.814 THS	1.000				
LH	0.305 S	0.266	0.004	0.422 HS	0.524 THS	0.670 THS	0.789 THS	1.000			
ED	0.263	0.279	-0.087	0.419 HS	0.370 S	0.478 THS	0.685 THS	0.784 THS	1.000		
ALTI	-0.584 THS	-0.508 THS	-0.532 THS	-0.390 HS	-0.660 THS	-0.23	-0.225	-0.273	-0.920 THS	1.000	
PLU	0.292	0.337 S	0.188	0.276	0.370 S	0.311 S	0.346 S	0.307 S	0.382 S	-0.407 HS	1.000

r théorique (DDL = 46) = 0.294 au seuil de 5 %.

= 0.38 au seuil de 1 %.

= 0.475 au seuil de 0.1 %.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE A₅ : *M. truncatula*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Matrice des corrélations. (26 populations, PMG et PGR/PG compris).

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000										
EP	0.870 THS	1.000									
NS	0.821 THS	0.970 THS	1.000								
NGR/G	0.815 THS	0.832 THS	0.780 THS	1.000							
P50G	0.733 THS	0.741 THS	0.703 THS	0.695 THS	1.000						
LG	0.284	0.387	0.372	0.251	0.690 THS	1.000					
LT	0.324 S	0.358	0.323	0.213	0.686 THS	0.940 THS	1.000				
LH	0.432 S	0.338	0.271	0.361	0.692 THS	0.801 THS	0.833 THS	1.000			
ED	0.544 HS	0.475 S	0.375	0.476 S	0.636 THS	0.627 THS	0.689 THS	0.777 THS	1.000		
PMG	0.561 HS	0.496 HS	0.431 S	0.434 S	0.649 THS	0.641 THS	0.574 HS	0.689 THS	0.520 HS	1.000	
PGR/PG	-0.373 S	-0.541 HS	-0.472 S	-0.231	-0.354	-0.203	-0.158	-0.096	-0.341	-0.145	1.000
ALTI	-0.514 HS	-0.450 S	-0.479 S	0.307	-0.697 THS	-0.395 S	-0.361	-0.453 S	-0.336	-0.634 THS	0.362
PLU	0.485 S	0.473 S	0.429 S	0.429 S	0.580 HS	0.322	0.275	0.422 S	0.326	0.563 HS	-0.240

r théorique (DDL= 24) = 0.393 au seuil de 5 %.
 = 0.497 au seuil de 1 %.
 = 0.608 au seuil de 0.1 %.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE A₆ : *M. truncatula*. Gousses et graines. Matériel de multiplication.

Matrice des corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000										
EP	0.919 THS	1.000									
NS	0.794 THS	0.907 THS	1.000								
NGR/G	0.923 THS	0.952 THS	0.860 THS	1.000							
P50G	0.953 THS	0.964 THS	0.834 THS	0.941 THS	1.000						
LG	0.898 THS	0.814 THS	0.651 HS	0.800 THS	0.813 THS	1.000					
LT	0.889 THS	0.810 THS	0.669 HS	0.803 THS	0.821 THS	0.976 THS	1.000				
LH	0.932 THS	0.805 THS	0.659 HS	0.777 THS	0.833 THS	0.944 THS	0.911 THS	1.000			
ED	0.356	0.443	0.231	0.285	0.384	0.467	0.477	0.429	1.000		
PMG	0.384	0.464	0.338	0.464	0.438	0.478	0.530 S	0.383	0.245	1.000	
PGR/PG	-0.724 HS	-0.688 HS	-0.618 HS	-0.690 HS	-0.707 HS	-0.594 S	-0.535 S	-0.680 HS	-0.263	0.006	1.000

r Théorique (DDL = 15) = 0.482 au seuil de 5 %.
 = 0.6055 au seuil de 1 %.
 = 0.725 au seuil de 0.1%.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE B₁ *M. orbicularis*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	12	428	440	213.9	103.35	17.82	0.25	70.40	THS	9.50	15.50	12.40	15.01
Épaisseur de la gousse (mm)	EP	5	153	158	78.9	245.05	1.48	0.16	9.22	THS	4.00	6.30	4.83	17.64
Nombre de spires par gousse	NS	12	428	440	2196	4329.3	182.96	10.12	18.09	THS	2.62	5.81	4.65	17.93
Nombre de graines par gousse	NGR/G	12	428	440	5075	105624	4229.5	246.78	17.14	THS	11.4	20.95	15.54	19.75
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.67	8.93	4.88	36.09

F théo pour des DDL entre 12 et 428 = 1.79 au seuil de 5%.
 = 2.26 au seuil de 1%.
 = 2.87 au seuil de 0.1%
pour des DDL entre 5 et 153 = 2.28 au seuil de 5%.
 = 2.29 au seuil de 1%.
 = 4.38 au seuil de 0.1%

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE B₂ *M. orbicularis*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	12	377	389	847.1489	6890.414	7737.563	70.6	18.28	3.86	THS	10.20	15.50	12.33	12
Epaisseur de la gousse (mm)	EP	12	377	389	225.8081	221.7368	447.5449	18.82	0.588	31.99	THS	5.25	7.68	6.42	11.88
Nombre de spires par gousse	NS	12	377	389	40.4758	124.0691	164.5449	3.373	0.329	10.25	THS	6.05	7.26	6.53	5.20
Nombre de graines par gousse	NGR/G	12	377	389	702.754	2137.402	2840.156	58.56	5.67	10.33	THS	22.53	27.33	25.84	5.20
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4.72	10.46	9.66	26.61

F théorique (pour des DDL entre 12 et 377) = 1.8043 au seuil de 5%.

= 2.26614 au seuil de 1%.

= 2.88336 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE B₃ : *M. orbicularis*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	12	247	259	0.30	1.44	0.02	0.01	4.32	THS	2.0	2.50	2.20	5.92
Largeur totale de la graine (mm)	LT	12	247	259	0.34	0.97	0.03	0.00	7.27	THS	2.10	2.50	2.30	5.24
Epaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	12	247	259	0.11	0.35	0.01	0.00	6.70	THS	0.90	1.10	1.00	7.88
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.47	4.69	3.59	18.39
Rapport Poids des graines/Poids des gousses	PGR/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.30	0.56	0.45	12.93

F théo pour des DDI entre 12 et 247 = 1.81 au seuil de 5%.
 = 2.29 au seuil de 1%.
 = 2.92 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL**: degrés de liberté. **m**: Moyenne minimale de l'effectif ; **m**: Moyenne maximale de l'effectif. **M** moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE B₄ *M. orbicularis*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CVI
Longueur de la graine (mm)	LG	12	247	259	6.928	5.344	12.27	0.58	0.02	26.68	THS	1.12	2.66	2.41	6.79
Largeur totale de la graine (mm)	LT	12	247	259	5.712	7.823	13.54	0.48	0.03	15.03	THS	2.10	2.64	2.31	6.42
Epaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	12	247	259	2.07	2.41	4.479	0.17	0.01	17.69	THS	0.96	1.27	1.10	7.96
Le poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.67	5.03	2.46	20.53
Le poids des graines/poids des gousses	PRG/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.49	0.68	0.57	8.09

F théo pour des DDI entre 12 et 247 = 1.81 au seuil de 5%.
 = 2.29 au seuil de 1%.
 = 2.92 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL**: degrés de liberté. **m**: Moyenne minimale de l'effectif ; **m**: Moyenne maximale de l'effectif. **M** moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent)

ANNEXE₅ : *M. orbicularis*.. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Matrice de corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	ED	PMG	PGR/PG	ALTIT
DG	1.000										
EP	0.270	1.000									
NS	0.407	0.728	1.000								
NGR/G	0.670 S	0.873 S	0.559 S	1.000							
P50G	0.758 HS	0.543	0.641 S	0.791 HS	1.000						
LG	0.622 S	0.157	0.600 S	0.659 S	0.797 HS	1.000					
LT	0.810 THS	0.132	0.290	0.574 S	0.732 HS	0.582 S	1.000				
ED	0.361	-0.125	0.244	0.381	0.620 S	0.568 S	0.402	1.000			
PMG	0.689 HS	0.395	0.480	0.552	0.875 THS	0.743	0.696 HS	0.689 HS	1.000		
PGR/PG	-0.547	-0.036	-0.279	-0.257	-0.256	-0.275	-0.655 HS	0.109	-0.213	1.000	
ALTI	-0.565 S	-0.666	-0.158	-0.246	-0.312	0.199	-0.312	0.2000	-0.273	0.341	1.000
PLU	-0.147	-0.560	-0.709 HS	-0.477	-0.382	-0.495	-0.120	-0.396	-0.455	-0.054	-0.146

Les valeurs de r théorique dans l'étude des gousses et des graines.

Pour des DDL = 11 r théorique = 0.5529 à 5 %.

= 0.6835 à 0.1 %.

= 0.8010 à 0.01 %.

Pour les Corrélations avec EP DDL = 4 r théorique = 0.8114 à 5 %.

= 0.9172 à 1 %.

= 0.97406 à 0.1 %.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE B₆ : *M. orbicularis*. Gousses et graines. Matériel de multiplication.

Matrice des corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000									
EP	0.592 S	1.000								
NS	0.380	0.528	1.000							
NGR/G	0.646 S	0.581 S	0.790 HS	1.000						
P50G	0.865 THS	0.865 THS	0.494	0.726 HS	1.000					
LG	0.764 HS	0.648 S	0.426	0.584 S	0.791 HS	1.000				
LT	0.694 HS	0.715 HS	0.532	0.496	0.780 HS	0.825 THS	1.000			
ED	0.675 S	0.728 HS	0.296	0.514	0.799 HS	0.891 THS	0.642 S	1.000		
PMG	0.682 S	0.870 THS	0.386	0.594 S	0.906 THS	0.860 THS	0.745 HS	0.888 THS	1.000	
PGR/PG	-0.790 HS	-0.405	-0.245	-0.552	-0.607 S	-0.382	-0.456	-0.255	-0.346	1.000

r théorique (DDL = 11) = 0.553 au seuil de 5 %.
 = 0.684 au seuil de 1 %.
 = 0.801 au seuil de 0.1 %.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE C₁ : *M. intertexta*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	5	194	199	26.58	14.87	5.32	0.08	69.35	THS	7.40	11.8	9.53	18.99
Épaisseur de la gousse (mm)	EP	2	49	51	1.31	16.89	0.65	0.34	1.89	NS	10.2	11.6	10.84	6.55
Nombre de spires par gousse	NS	5	194	199	2484	1842	496.8	9.5	59.32	THS	5.50	8.89	6.90	19.48
Nombre de graines par gousse	NGR/G	5	194	199	3831	9361	766.1	48.25	15.88	THS	4.74	8.87	6.62	21.90
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.68	26.66	16.55	46.00

F théo (pour des DDL entre 5 et 194) = 2.26 au seuil de 5%.
 = 3.12 au seuil de 1%.
 = 4.30 au seuil de 0.1%.

pour des DDL entre 2 et 49 = 3.19 au seuil de 5%
 = 5.07 au seuil de 1%
 = 7.98 au seuil de 0.1%

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE C₂ : *M. intertexta* . Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	5	174	179	72.3132	151.843	224.15663	14.46	0.873	16.57	THS	11.59	13.61	12.47	5.08
Épaisseur de la gousse (mm)	EP	5	174	179	72.6914	328.7774	401.46880	14.54	1.890	7.69	THS	10.1	12.07	11.10	5.73
Nombre de spires par gousse	NS	5	174	179	21.3911	103.8579	125.2490	4.278	0.597	7.17	THS	8.25	9.38	8.95	3.85
Nombre de graines par gousse	NGR/G	5	174	179	178.6946	428.9666	604.6611	35.74	2.465	14.50	THS	6.97	9.87	8.67	11.47
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11.53	14.01	13.27	7.03

F théorique (pour des DDL entre 5 et 174) = 2.3063 au seuil de 5%.
 = 3.2026 au seuil de 1%.
 = 4.467 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : Moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation entre les populations (p. cent*).

ANNEXE C₃ : *M. intertexta*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	5	114	119	2.68	1.63	0.53	0.01	37.27	THS	3.60	4.90	4.50	11.56
Largeur totale de la graine (mm)	LT	5	114	119	1.41	0.78	0.28	0.01	41.42	THS	2.10	3.10	2.72	13.66
Largeur au hile de la graine (mm)	LH	5	114	119	0.96	0.69	0.19	0.01	31.66	THS	1.80	2.70	2.40	13.18
Epaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	5	114	119	0.83	0.32	0.17	0.00	59.34	THS	1.0	1.80	1.45	18.89
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7.62	19.05	13.80	38.94
Rapport poids des graines/Poids des gousses	PGR/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.16	0.36	0.24	30.54

F théo (pour des DDL entre 5 et 114) = 2.30 au seuil de 5%.
 = 3.20 au seuil de 1%
 = 4.45 au seuil de 0.1%

NS : Test non significatif ; **S** : Test significatif ; **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts ; **CM** : Carré moyen ; **f** : factorielle ; **r** : résiduelle ; **t** : totale ; **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif ; **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE C₄ : *M. intertexta*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	5	114	119	1.975	10.9042	12.8792	0.3950	0.096	4.13	THS	4.31	4.64	4.49	2.89
Largeur totale de la graine (mm)	LT	5	114	119	4.471	4.0559	8.5271	0.8940	0.036	25.13	THS	2.53	3.11	2.84	6.81
Largeur au hile de la graine (mm)	LH	5	114	119	3.170	4.1643	7.3344	0.6340	0.037	17.36	THS	2.31	2.74	2.58	6.32
Epaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	5	114	119	2.633	3.4549	6.0875	0.527	0.030	17.37	THS	1.29	1.71	1.54	9.52
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7.23	12.55	10.66	17.73
Rapport Poids des graines/Poids des gousses	PRG/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.18	0.31	0.23	18.31

F théorique (pour des DDL entre 5 et 114) = 2.0297 au seuil de 5%.
 = 2.196 au seuil de 1%.
 = 4.4534 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif ; **S** : Test significatif ; **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts ; **CM** : Carré moyen ; **f** : factorielle ; **r** : résiduelle ; **t** : totale ; **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif ; **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE C₅ : *M. intertexta*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Matrice de corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000										
EP	0.123	1.000									
NS	0.502	0.997 S	1.000								
NGR/G	-0.707	-0.684	-0.766	1.000							
P50G	0.681	0.166	0.170	-0.743	1.000						
LG	0.749	0.302	0.002	-0.524	0.861 S	1.000					
LT	0.754	0.262	0.002	-0.525	0.893 S	0.94 HS	1.000				
LH	0.698	0.049	-0.198	-0.327	0.805	0.801	0.833 S	1.000			
ED	0.588	0.314	-0.169	-0.410	0.87 S	0.650	0.700	0.784	1.000		
PMG	0.899 S	0.147	0.354	-0.804	0.925 HS	0.720	0.682	0.768	0.593	1.000	
PGR/PG	-0.718	0.111	0.122	0.424	-0.865 S	-0.335	-0.276	-0.228	-0.474	-0.337	1.000
ALTI	0.640	0.899	0.695	-0.697	0.430	-0.393	-0.358	-0.449	-0.306	-0.692	0.390
PLU	0.119	0.480	-0.098	0.416	-0.494	-0.002	-0.092	-0.062	-0.150	-0.203	0.070

r théorique (DDL = 4) = 0.8115 à 5 %.

= 0.9172 à 1 %.

= 0.97406 à 0.1 %.

Pour les corrélations avec EP (Les DDL = 1) r théorique = 0.99692 à 5 %.

= 0.999877 à 1 %.

= 0.9999988 à 0.1 %.

S: Test significatif.

HS: Test très hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE C₆ : *M. intertexta*. Gousses et graines. Matériel de multiplication.

Matrice des corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000										
EP	0.027	1.000									
NS	0.183	0.104	1.000								
NGR/G	-0.198	0.566	0.222	1.000							
P50G	0.310	0.790	0.491	0.728	1.000						
LG	-0.152	-0.743	0.172	0.055	-0.408	1.000					
LT	0.246	-0.615	0.555	0.070	-0.034	0.815 S	1.000				
LH	0.176	-0.668	0.496	-0.012	-0.194	0.901 S	0.952 HS	1.000			
ED	0.424	-0.261	0.893 S	-0.055	-0.223	0.402	0.781	0.746	1.000		
PMG	0.283	-0.232	0.918 HS	0.115	0.307	0.436	0.832 S	0.737	0.964 HS	1.000	
PGR/PG	0.160	0.484	0.637	0.702	0.696	0.15	0.274	0.314	0.464	0.472	1.000

r théorique (DDL = 4) = 0.811 au seuil de 5 %.
 = 0.917 au seuil de 1 %.
 = 0.974 au seuil de 0.1 %.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE D₁ : *M. minima*. Gousses. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	5	449	504	6.5	35.8	1.1	0.08	15.19	THS	2.50	3.80	2.98	17.1 5
Epaisseur de la gousse (mm)	EP	5	449	504	0.53	18.1	0.11	0.04	2.60	S	2.20	2.70	2.43	6.71
Nombre de spires par gousse	NS	5	449	504	52.2	1688	10.4	3.65	2.85	S	2.76	3.12	2.97	4.33
Nombre de graines par gousse	NGR/G	5	449	504	298.8	7415	59.8	16.5	3.62	HS	3.46	4.26	3.81	8.57
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.45	0.79	0.65	17.5 3

F théo pour des (DDL entre 5 et 449 = 2.24 au seuil de 5%.
 = 3.13 au seuil de 1%.
 = 4.20 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif ; **S** : Test significatif ; **THS** : Test très hautement significatif.
S.C.E : Somme des carrés des écarts ; **CM** : Carré moyen ; **f** : factorielle ; **r** : résiduelle ; **t** : totale ; **DDL** degrés de liberté.
M< : Moyenne minimale de l'effectif ; **M>** : Moyenne maximale de l'effectif. **CV** : Coefficient de variation entre les populations

ANNEXE D₂ : *M. minima*. Gousses. Matériel de multiplication. Récapitulatif analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	SCE _t	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Diamètre de la gousse (mm)	DG	3	116	119	10.239	21.987	32.2261	3.413	0.19	18.01	THS	4.49	5.27	4.83	6.05
Epaisseur de la gousse (mm)	EP	3	116	119	12.643	37.725	50.367	4.214	0.325	12.96	THS	2.98	3.87	3.50	9.31
Nombre de spires par gousse	NS	3	116	119	4.375	17.417	21.792	1.458	0.15	9.71	THS	4.02	4.53	4.29	4.40
Nombre de graines par gousse	NGR/G	3	116	119	35.36	91.97	127.325	11.79	0.793	14.87	THS	4.17	5.67	4.83	11.26
Poids de 50 gousses (g)	P50G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.63	1.02	0.77	19.25

F théorique (pour des DDL entre 3 et 116) = 2.692 au seuil de 5%.
 = 3.964 au seuil de 1%.
 = 5.815 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif ; **S** : Test significatif ; **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts ; **CM** : Carré moyen ; **f** : factorielle ; **r** : résiduelle ; **t** : totale ; **DDL** degrés de liberté.

M< : Moyenne minimale de l'effectif ; **M>** : Moyenne maximale de l'effectif. **CV** : Coefficient de variation entre les populations.

ANNEXE D₃ : *M. minima*. Graines. Matériel issu du milieu d'origine. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	5	114	119	0.12	0.78	0.02	0.01	3.56	HS	1.60	1.90	1.80	5.51
Largeur totale de la graine (mm)	LT	5	114	119	0.39	0.29	0.01	0.000	3.05	S	0.90	1.0	0.96	5.34
Largeur au hile de la graine (mm)	LH	5	114	119	0.05	0.30	0.01	0.00	4.40	S	0.70	0.90	0.82	9.22
Epaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	5	114	119	0.03	0.14	0.01	0.00	4.80	THS	0.40	0.50	0.47	11.07
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.76	1.33	1.11	18.86
Rapport Poids des graines/Poids des gousses	PRG/PG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.23	0.39	0.32	18.04

F théo (pour des DDL entre 5 et 114) = 2.30 au seuil de 5%.
 = 3.20 au seuil de 1%.
 = 4.45 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation inter population (p. cent).

ANNEXE D₄ : *M. minima*. Graines. Matériel de multiplication. Récapitulatif de l'analyse de la variance.

Caractères	Abréviation	DDL _f	DDL _r	DDL _t	SCE _f	SCE _r	CM _f	CM _r	F _{obs}	Signification	m <	m >	M	CV
Longueur de la graine (mm)	LG	3	76	79	0.150	2.62	0.05	0.03	1.46	NS	1.96	2.07	2.04	2.16
Largeur totale de la graine (mm)	LT	3	76	79	0.090	0.614	0.03	0.008	3.72	S	1.08	1.16	1.12	3.16
Largeur au hile de la graine (mm)	LH	3	76	79	0.098	1.580	0.033	0.021	1.56	NS	0.96	1.04	1.00	3.34
Epaisseur dorsale de la graine (mm)	ED	3	76	79	0.227	0.571	0.076	0.008	10.08	THS	0.55	0.70	0.64	8.63
Poids de 1000 graines (g)	PMG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.54	0.94	0.81	18.86
Rapport Poids des graines/Poids des gousses (g)	PRG/PG	/	/	/	/	/	/	/		/	0.13	0.27	0.18	31.94

F théorique (pour des DDL entre 3 et 76) = 2.728 au seuil de 5%.
 = 4.058 au seuil de 1%.
 = 7.584 au seuil de 0.1%.

NS : Test non significatif. **S** : Test significatif. **THS** : Test très hautement significatif.

S.C.E : Somme des carrés des écarts. **CM** : Carré moyen. **f** : factorielle. **r** : résiduelle. **t** : totale. **DDL** degrés de liberté.

m< : Moyenne minimale de l'effectif. **m>** : Moyenne maximale de l'effectif. **M** : moyenne générale. **CV** : Coefficient de variation entre les populations (p. cent).

ANNEXE D₅ : *M. minima*. Gousses et graines. Matériel issu du milieu d'origine.

Matrice des corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000										
EP	0.870 S	1.000									
NS	-0.738	-0.590	1.000								
NGR/G	-0.023	0.313	-0.318	1.000							
P50G	0.758	0.937 HS	-0.379	0.230	1.00						
LG	0.192	0.540	-0.032	0.686	0.718	1.000					
LT	-0.328	-0.079	0.332	0.289	0.194	0.657	1.000				
LH	-0.199	0.271	0.248	0.537	0.404	0.856 S	0.689	1.000			
ED	-0.328	-0.079	0.332	0.289	0.194	0.657	1.000 THS	0.686	1.000		
PMG	-0.236	0.201	0.499	0.349	0.434	0.826 S	0.846 S	0.917 HS	0.846 S	1.000	
PGR/PG	-0.760	-0.431	0.853 S	0.147	-0.210	0.376	0.818 S	0.678	0.818 S	0.784	1.000
ALTI	-0.882 S	-0.629	0.621	0.302	-0.435	0.150	0.405	0.430	0.405	0.476	0.777
PLU	0.943 HS	0.723	-0.604	-0.179	0.603	0.040	-0.259	-0.329	-0.259	-0.327	-0.726

r théorique (DDL = 4) = 0.8114 à 5 %.
 = 0.9172 à 1 %.
 = 0.97406 à 0.1 %.

S: Test significatif.

HS : Test très hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

ANNEXE D₆ : *M. minima*. Gousses et graines. Matériel de multiplication.

Matrice des corrélations.

	DG	EP	NS	NGR/G	P50G	LG	LT	LH	ED	PMG	PGR/PG
DG	1.000										
EP	0.307	1.000									
NS	0.698	0.875	1.000								
NGR/G	0.921	0.023	0.502	1.000							
P50G	0.945	-0.019	0.439	0.968 S	1.000						
LG	0.730	0.425	0.771	0.796	0.643	1.000					
LT	0.596	-0.267	0.203	0.859	0.738	0.757	1.000				
LH	0.644	-0.156	0.309	0.881	0.752	0.826	0.994 HS	1.000			
ED	0.340	-0.762	-0.354	0.627	0.625	0.207	0.784	0.713	1.000		
PMG	0.006	-0.948	-0.679	0.293	0.333	-0.172	0.509	0.410	0.924	1.000	
PGR/PG	0.887	-0.161	0.313	0.959 S	0.989 S	0.591	0.784	0.782	0.731	0.465	1.000

r théorique (DDL= 2) = 0.950 au seuil de 5 %.
 = 0.990 au seuil de 1 %.
 = 0.999 au seuil de 0.1 %.

S: test significatif.

HS: Test hautement significatif.

THS: Test très hautement significatif.

RESUME :

Nous avons entrepris de réaliser cette double étude afin d'évaluer la variabilité chez quatre espèces annuelles du genre *Medicago*, pour deux générations successives; la première étant issue du milieu d'origine.

Les analyses effectuées font ressortir des différences très hautement significatives entre les populations pour la majorité des caractères pris en compte. Il en ressort aussi que la variabilité intra population est globalement plus élevée chez les caractères des gousses par rapport à ceux des graines : elle est plus importante chez le matériel issu du milieu d'origine par rapport au matériel de multiplication. Il en est de même pour la variabilité inter population. Pour les caractères biométriques considérés, il apparaît que le matériel de multiplication se distingue par des valeurs relativement plus importantes (sauf pour le poids des gousses) par rapport au matériel issu du milieu d'origine.

Les corrélations ont mis en évidence des relations positives entre les caractères des gousses et ceux des graines entre eux. Il semble également que les gousses et les graines les plus petites et les plus légères proviendraient de hautes latitudes et que les populations ayant les gousses et les graines les plus volumineuses et les plus lourdes soient originaires des lieux les plus arrosés.

Les analyses en composantes principales font ressortir des groupes de populations qui se distinguent par des gousses et des graines ayant des poids et des tailles élevés et provenant de basses altitudes des lieux recevant des quantités de pluie importantes par rapport aux populations dont les gousses et les graines sont petites et légères et qui sont originaires des régions sèches et/ou de hautes altitudes.

MOTS CLES : *Medicago*, variabilité, intra population, inter population, matériel issu du milieu d'origine, matériel de multiplication, biométrie, gousses, graines, populations.

ABSTRACT :

We set out to carry out this double study in order to assess the variability of kind *Medicago*, between populations in four species for two successive generations of which the first is from the original habitat.

The analyses show the significant differences of treatment between the populations for the majority of characters taken in consideration.

The analyses also show that population variability is globally higher in pods characters compared to those of seeds characters and more important in material coming from natural habitat in regard with propagated material.

For the biometric characters taken into consideration, it comes out that propagated material is characterised by relatively more values, excepted for P50G, PMG and the ratio PGR/PG, compared with the material coming from the original habitat.

Some linkages have showed close relation between the characteristics of the pods and those of the seeds.

It appears that some small and light pods and seeds are originated from high altitudes and some large and heavy pods and seeds come from more irrigated areas.

The different analyses in principal components have shown groups of populations that are characterised by their important size and weight from low latitudes and regions getting the most important quantities of rain, in comparison with the populations that have small and light pods coming from dry and/or from high regions.

KEY WORDS : *Medicago*, material from original habitat, material of propagation, variability, in between population, within population, biometry, pods, seeds, populations.

ملخص:

أجريت فحوصات و مقاييس معيارية على نوع "النفلة" أو "الفصة" ممثل ب 4 أصناف آتية من أماكن بيئتها الأصلية حول بذورها و ثمارها عبر جيلين.

العمليات الإحصائية أثبتت أن التنوع الوراثي لدى الثمار أكبر منه لدى البذور. و أهم لدى المجموعات الآتية من أماكن بيئتها الأصلية عنه لدى المجموعات المضاعفة .
التحليل الإحصائية تؤكد أن الثمار و البذور الكبيرة الحجم و الأثقل وزنا تنتمي إلى المجموعات الآتية من البيئات القريبة من مستوى سطح البحر أو من الأماكن الرطبة أو تلقت كميات لا بأس بها من الأمطار.
الثمار و البذور الأصغر حجما و الأخف وزنا تنتمي إلى المجموعات الآتية من أعالي الجبال أو من البيئات الجافة.

مفاتيح : نفلة ، فصة ، تنوع وراثي ، بذور ، ثمار ، مجموعات معيارية.