

ETUDE DE L'EFFET DU DÉFICIT HYDRIQUE SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LE RENDEMENT FOURRAGER CHEZ QUATRE POPULATIONS DE *Medicago truncatula* (L.) GAERTN

A. CHEBOUTI ¹ ET A. ABDELGUERFI ²

¹ Laboratoire des Ressources Phytogénétiques, CRP Baraki, INRAA, Alger, Algérie.
² Département de Phytotechnie Générale, INA, El-Harrach, Alger, Algérie.

Résumé : Cette étude a pour but d'apprécier chez quatre populations de *M.truncatula* l'effet du déficit hydrique sur le développement et sur le rendement fourrager (feuilles + tiges). Pour cela, les populations ont été semées dans des pots, et ont été soumises durant la phase végétative à deux régimes hydriques ; l'un satisfaisant les besoins en eau de la plante, l'autre étant déficitaire. A la fin de la phase végétative, les plantes ont été déterrées, ainsi la longueur du rameau qui a porté la première fleur, le nombre des ramifications primaires, le nombre des entre-nœuds et le rendement fourrager (feuilles + tiges) ont été évalué. Les résultats obtenus montre que le déficit hydrique a causé des réductions importantes des différents paramètres étudiés chez toutes les populations de *M.truncatula*.

Mots clés : *M.truncatula*, stress hydrique, gousses, graines.

Summary : The objective of our study is to estimate the effect of water stress on development and on yield forage (leaf + stem) in four populations of *M.truncatula*. Those populations were cultivated in pots, since two treatments were applied during vegetative phase : by the first one, the needs of plants were satisfied, and by the second one, a water stress induced through the vegetative phase. The results showed that water shortage has caused a high reduction of plant development and yield forage at all populations of *M.truncatula*.

Key words : *M.truncatula*, water stress, plant development, yield forage.

INTRODUCTION

Les luzernes annuelles peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration de la production fourragère en Algérie en produisant un fourrage de qualité supérieure et riche en protéines. De part leur facilité d'utilisation, ils assurent l'amélioration de la flore des jachères pâturée et entrent aisément dans la rotation avec les céréales (ABDELGUERFI et ABDELGUERFI-BERREKIA, 1987). Elles luttent contre l'érosion grâce à leur système racinaire pivotant et permettant le maintien de la fertilité du sol grâce à leur capacité fixatrice d'azote atmosphérique.

Le déficit hydrique et l'irrégularité des pluies constituent des facteurs limitants essentiels pour la production agricole en zone méditerranéenne. Il y a déficit hydrique à partir du moment où les besoins en eau de la plante

sont supérieures aux quantités disponibles pour les racines (GAY ET BLOC, 1992).

Notre travail consiste à étudier l'effet d'un déficit hydrique imposé durant la phase végétative sur le développement des plantes et sur le rendement fourrager (feuilles + tiges) chez quatre populations de *Medicago truncatula*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel végétal utilisé est constitué de quatre populations de *M. truncatula* issues de protection conduite en 1988 par l'INA-ITGC-INRAfr à travers tout le territoire national, et qui ont été multipliées en 1990, 1992 et 1993 (Tableau I).

Tableau I : Caractéristiques des sites d'origine des populations.

N° de site	Pluviométrie (mm)	Température (C°)	Altitude(m)	Précocité
13	898	16,3	510	Tardive
59	720	14,3	820	Précoce
118	401	16,3	625	Précoce
201	401	16,3	650	Précoce

Le semis a été effectué le 03/01/1996 avec une densité de cinq (5) graines par pot. A la levée, nous avons réalisé un démariage, en laissant seulement deux plants par pot. L'essai a été mené au niveau de l'Institut National Agronomique (INA) d'El-Harrach sous un abri en verre et afin de protéger l'essai de la pluie. Les pots d'un volume de 5l, ont été remplis avec une terre limoneuse. Les pots

sont répartis en randomisation totale avec cinq répétitions et trois modalités de régimes hydriques:

NS : Représente le traitement non stressé durant tout le cycle végétatif.

SV : Représente L'application d'un stress hydrique correspondant à un taux de tarissement de 80% de la réserve en eau du sol (RU) durant la phase végétative.

Le stress hydrique est provoqué par un arrêt complet des irrigations. Les pots en stress sont à chaque fois irrigués, dès que le seuil de 80% du taux de tarissement est atteint.

Dès l'apparition de la première fleur, dix plants par population et par traitement, sont déterrés, et sur lesquels nous avons effectué les mesures suivantes :

- La longueur du rameau qui a porté la première fleur (**LRF1**).
- Le nombre des ramifications primaires (**NR**).
- Le nombre des entre-nœuds (**NEN**).
- Le poids frais et sec de la partie aérienne (**PFA** et **PSA**).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'analyse de variance appliquée aux résultats obtenus montre des différences très hautement significatives entre les populations de *M.truncatula* pour l'ensemble des paramètres étudiés. Nous avons noté que le stress hydrique a provoqué une chute du rendement fourrager, ainsi qu'une réduction des différents organes de la plante chez toutes les populations (Tableau II).

Les résultats obtenus montrent que les populations de *M.truncatula* répondent au déficit hydrique imposé par des réductions significatives de l'ensemble des organes de la plante. Le nombre de ramifications primaires diminue significativement sous l'influence d'un stress hydrique, la réduction est de 29,41% chez les populations stressées par rapport aux populations non stressées. ABOUDAUD et AIT OUFELLA (1992) signalent que le nombre de ramifications primaires est affecté en cas de déficit hydrique par rapport au traitement non stressé chez quelques espèces de luzernes annuelles. Le nombre des entre-nœuds et la longueur du rameau sont aussi affectés en cas de contrainte hydrique, et ceci par un arrêt de l'extrémité apicale, le

taux de réduction est de 17% pour le nombre des entre-nœuds, et il est de 25,72% pour la longueur du rameau qui a porté la première fleur. Chez *M.rigidula*, KETTANI (1991) signale qu'un déficit hydrique post-floral provoque un arrêt du fonctionnement de l'extrémité apicale, cet arrêt survient précocement en cas de limitation hydrique sévère et limite ainsi le nombre de nœuds reproducteurs. Selon BROWN et TANNER (1983), lorsque l'expansion des feuilles chez *M.sativa* est ralentie par un déficit hydrique, l'élongation de tous les entre-nœuds est réduite aussi. Cette réduction des entre-nœuds due au déficit hydrique est accompagnée par une réduction de la longueur des rameaux chez toutes les populations. Des résultats similaires ont été trouvés par GOSSE et al. (1982) et HALL (1993) chez *M.SATIVA*, en signalant que les plantes stressées ont présenté des rameaux plus petits que celles qui n'ont pas été stressées.

Le rendement fourrager (feuilles + tiges) est très affecté en cas de stress hydriques. On a noté des réductions importantes de la biomasse végétative chez toute les populations. La réduction est de 55,70% pour le poids frais de la partie aérienne, et elle est de 49,90% pour le poids sec de la partie aérienne. Des résultats similaires ont été rapportés par BROWN et TANNER (1983) chez *M.sativa* en cas de contrainte hydrique en cours de floraison. CHRISTIAN (1977) signale que la luzerne, malgré une exploitation du sol profonde, peut voir sa croissance réduite en cas de déficit d'alimentation hydrique. Selon Durant et al. (1989), L'effet du déficit hydrique sur la morphogenèse des parties aériennes explique entre 80 et 100% des différences de production en biomasse aériennes. VIDAL et PAGNONEC (1985) signalent que la production de matière sèche est le paramètre le plus sensible au rationnement de l'eau chez le soja.

Tableau II : Influence du stress hydrique sur le développement de la plante et le rendement fourrager.

Caractères	Traitement	Moy	T.R.(%)	F. obs	Sig.	C. V (%)
LRIF	NS	26,43	25,72	90,78	***	15,3
	SV	19,63				
NEN	NS	10,02	17,00	139,7	***	11,6
	SV	8,32				
NR	NS	10,98	29,41	34,30	***	16,4
	SV	7,75				
PFA	NS	27,63	55,70	192,0	***	26,8
	SV	13,24				
PSA	NS	4,30	47,90	94,78	***	33,1
	SV	2,24				

NS : Non stressé; **SV** : Stress lors de la phase végétative.

Moy : Moyenne; **T.R** : Taux de réduction; **C.V** : Coefficient de variation ; **Sig** : Signification; **F.obs** : F.observé; *** : Très hautement significative.

CONCLUSION

Au terme de cette étude et à travers les résultats obtenus, nous avons noté que le stress hydrique appliqué pendant la phase végétative a provoqué une réduction significative des organes de la plante, ainsi qu'une diminution de la production fourragère (feuilles + tiges) chez toutes les populations de *M.truncatula*. Que les plantes soient non stressées ou

stressées, les populations tardives ont présenté une biomasse végétative importante par rapport aux populations précoces.

Il est donc nécessaire de sélectionner des populations tolérantes à la sécheresse afin d'obtenir des rendements en grains et/ou des rendements en fourrage appréciables au niveau des régions déficitaires en eau.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDELGUERFI, A., ABDELGUERFI-BERREKIA, R. (1987).** Le système blé-medicago? Pourquoi, où et comment? Céréaliculture, 16, 44-45.
- **ABOUDAOU D. M. L., AÏT OUFELLA, 1992.** Réponse de quelques génotypes de luzernes annuelles au stress hydrique. Recherche de critères de résistance à la sécheresse. Thès. Ing. Agro., INA, El-Harrach, 114 pp.
- **BROWN P. W., TANNER C. B. (1983).** Alfalfa stem and leaf growth during water stress. Agro. J. Vol. 75 (5), 799-804.
- **CHRISTIAN K.R. (1977).** Effect of environment on the growth of alfalfa. Adv. Agro. 29, 189-227.
- **DURANT J. L., LEMAIRE G., GOSSE G., CARTIER M. (1989).** Analyse de la conversion de l'énergie solaire en matière sèche par un peuplement de luzerne (*M.sativa* L.) soumis à un déficit hydrique. Agronomie 9, 599-607.
- **GAY, J.P., BLOC, D. (1992).** La tolérance au stress chez le maïs. Perspective agricole, 175, 100-106.
- **GOSSE G., CHARTIER M., LEMAIRE G., GUY P. (1982).** Influence des facteurs climatiques sur la production de luzerne. Fourrages 90, 113-133.
- **HALL M. H. (1993).** Alfalfa growth flowering release from drought stress. Agro. J. Vol. 85 (5), 991-994.
- **KETTANI, R., (1991).** Contribution à l'étude du développement et du rendement en semences chez *Medicago rigidula* (L.) All. Soumise au déficit hydrique post-floral. DESU. Académie de Montpellier. Université Montpellier II. Sciences et Techniques du Languedoc. 25pp.
- **VIDAL A., PAGNONEC J.C. (1985).** Effet de l'alimentation en eau sur quelques caractères morphologiques et anatomiques des feuilles de soja (*Glycine max* L. Miller). Les cloques 37, 199-223.