# PREMIERS RESULTATS SUR LA GERMINATION DE LA LUZERNE ARBORESCENTE EN CONDITIONS CONTROLEES

NEDJIMI Bouzid*, GUIT Brahim, MOHAMMEDI Nessrine, BELKHEIRI Samira
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Université de Djelfa, BP 3117 Djelfa 17000, Algérie, E-mail adresse: bnedjimi@yahoo.fr

**Résumé-** Medicago arborea *(Fabaceae) est unarbuste d'une grande importance fourragère dans les steppes algériennes. Une expérimentation a été menée au laboratoire pour déterminer l'effet de la salinité sur la germination des graines de cette espèce. Les semences sont mises à germer en présence de NaCl (0, 50, 100 et 150mM) avec une photopériode de 16 heures de lumière et 8 heures d'obscurité. Les résultats obtenus montrent que le taux de germination diminue avec l'augmentation de la concentration saline. Les taux de germination les plus élevés sont obtenus en présence de 0 et 50mM NaCl.* M. arborea *se comporte modérément tolérant au sel, pendant sa phase germinative.*

***Mots clés:*** Medicago arborea, *germination, fourrage, steppe, stress salin.*

## EFFECT OF SALINITY ON GERMINATION OF ALFALFA IN CONTROLLED CONDITIONS

**Abstract-** Medicago arborea *(Fabaceae) is a fodder species in Algerian steppe. Experiments were conducted to determine the effect of salinity on seed germination. Seeds were germinated in presence of four salt concentrations (0, 50, 100 and 150mM NaCl) and 16h/8h of photoperiod. The results showed that germination percentage decreased with an increase in NaCl concentrations. The high percentage of germination wasobtained for the seeds exposed to 0 and 50mM NaCl. M. arboreais moderately salt tolerant at germination stage.*

***Key words:*** Medicago arborea, *germination, fodder, steppe, salt stress.*

## Introduction

La germination et les premiers stades de croissance sont cruciaux pour l'établissement des espèces se développant dans des environnements salins. Le stade plantule est le plus vulnérable dans le cycle de vie de la plante et, c'est la germination qui détermine le temps et le lieu pour que la croissance de la plantule ébauche. Ce stade germinatif est souvent limité par la salinité du sol et se montre le plus sensible que les autres stades [1].

*Medicago arborea* est une espèce fourragère de la famille des Fabaceaetrès appréciée par le bétail notamment les ovins et caprins [2]. Elle constituée un fourrage de qualité pour les ruminants, dont la teneur en matières azotées totales est de l'ordre de 20%. Sa digestibilité est très élevée (plus élevée que celle d'*Atriplex nummularia* et même d'*Acacia cyanophylla)* [3]. Exprimée en unité fourragère par kilogramme de matière sèche, sa valeur énergétique, atteint 0.8 UF à 1.05 UF /kg de MS respectivement pour ses feuilles et ses graines [2].

*M. arborea* peut être cultivée avec succès sans irrigation sur des sols pauvres, caillouteux, surtout dans les sols d'alluvions, sablo-argileux, assez profonds, frais, riches en silicates et en phosphates alcalins; sa culture est aussi possible sur les pentes rocheuses et les terrains secs et arides. L'espèce à une légère préférence pour le calcaire et elle supporte également une légère salinité au sol [4]. Cependant, peu d'études ont porté jusqu'à présent sur l'évaluation de la tolérance de cette espèce vis-à-vis de la salinité. Dans ce contexte, une expérience a été entreprise avec des gaines *M. arborea* en conditions contrôlées pour évaluer l'effet de salinité sur la germination de cette légumineuse.

## 1.- Matériel et Méthodes

Les graines de *M. arborea* sont désinfectées après un séjour de 10 minutes dans une solution d'hypochlorite de sodium à 8%, suivi de 03 minutes dans l'eau oxygénée. Elles sont ensuite rincées 03 fois à l'eau distillée stérile.

Les graines sont mises à germer, par lot de 100 graines pour chaque traitement, dans des boites de Pétri de 15cm de long sur 7cm de large, tapissées de papier filtre stérilisé, à raison de 25 graines/boites, soit 4 répétitions par traitement [5]. Le papier filtre est humecté au départ, et ensuite toutes les 24 heures avec 5 ml d'eau distillée (témoin) ou de la solution saline (50, 100 et 150mM NaCl). Les graines germées sont dénombrées toutes les 24 heures. L'apparition d'une radicule de 1mm environ a été utilisée comme le critère de germination.

Le test germinatif était conduit dans un incubateur dont la température et la photopériode sont contrôlées. Le régime de températures utilisé (nuit/jour) est 10-20°C, sous un éclairement de 25µE/s/m² assuré par une série de néons fluorescents. La photopériode est de 16 heures de lumière, et 8 heures d'obscurité.

## 2.-Résultats

### 2.1.- Taux de germination

En absence de sel, le taux de germination égale à 55%. Pour des concentrations de 50 et 100mM NaCl, Les pourcentages de germination sont de 49% et 31% respectivement. Par contre à 150mM NaCl, il se produit une diminution du taux de germination de 41% par rapport au témoin (fig. 1).

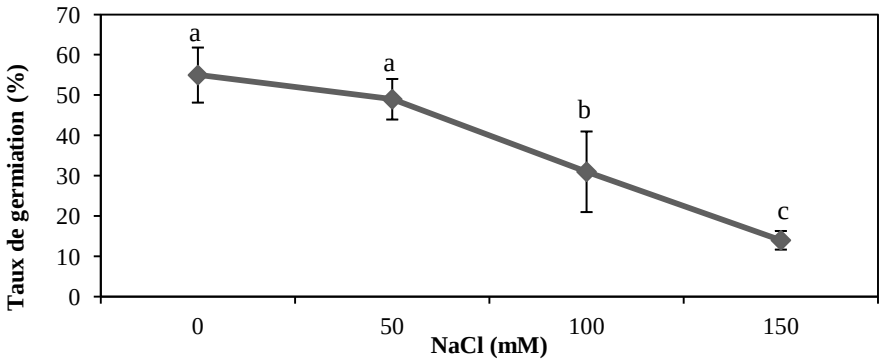


**Figure 1.-** Effet du NaCl (0, 50, 100 et 150mM) sur le taux de germination des graines de *M. arborea* [Les valeurs représentent la moyenne ± Ecart-type (*n*=4 répétitions),

les différentes lettres au-dessus des valeurs indiquent une différence significative à $P < 0.001$ selon le test de Tukey]

Statistiquement, l'analyse de la variance montre qu'il existe un effet très hautement significatif ($P<0.001$) de la concentration en NaCl sur le taux de germination (tab. I).

Par ailleurs, le test de Tukey au seuil de 5%, met en évidence une différence significative entre la concentration de 50mM qui fait partie du groupe (a), et le groupe (b) qui correspond à une concentration de 100mM NaCl (fig.1). Le seuil de sensibilité de la germination au NaCl se situe dans l'intervalle des concentrations comprises entre 50 et 100Mm NaCl.

**Tableau I.-** Analyse de la variance du pourcentage de germination des graines de *M. arborea*en fonction des différentes concentrations en NaCl ($n$=4)

| Effet | DDL | S.C.E | C.M | Test F | *P* |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ordre origine** | 1 | 22201 | 22201 | 500.7744 | 0.00001 |
| **Var. Facteur (NaCl)** | 3 | 4131 | 1377 | **31.0602** | **0.00006** |
| **Erreur** | 12 | 532 | 44.33 | | |
| **Total** | 15 | 4663 | | | |

## 2.2.- Vitesse de germination

Les moyennes calculées sur quatre (04) répétitions par traitement pour les différents niveaux de salinité (fig. 2), présentent la même allure pour les différents traitements. La germination débute dès le 3ème jour, elle est rapide durant les premiers jours puis ralentie pour atteindre un palier à partir du dixième jour. L'augmentation des concentrations en NaCl diminue la vitesse de germination par rapport au témoin. Il faut bien noter que la capacité germinative est peu affectée pour une concentration de l'ordre de 50mM NaCl.

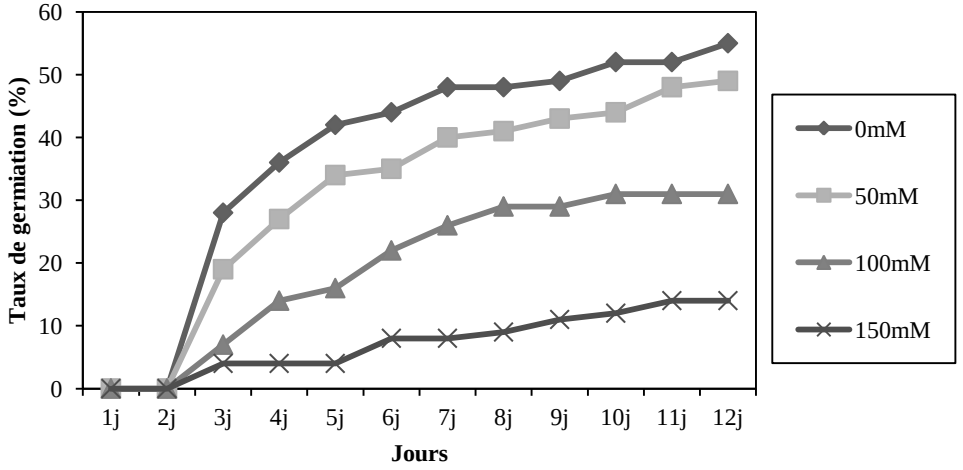


**Figure 2.-** Effet de NaCl (0, 50, 100 et 150mM) sur la vitesse de germination des graines de *M. arborea* ($n$=4, $P$<0.001)

## 2.3.- Taux de réduction

La recherche de la meilleure fonction d'ajustement statistique de la relation entre le taux de germination et la concentration en NaCl aboutit à une équation de la forme linéaire suivante (fig. 3):

$$y = -0.28\ x + 58.4, \qquad R^2 = 0.96$$

y : taux de germination
X : concentration en NaCl

Le coefficient de détermination montre que 96% de la variance des taux de germination sont expliqués par le gradient de concentration en NaCl.

La recherche du seuil critique admissible ou seuil de toxicité sera calculé pour une réduction du taux de germination de 25% [6]. Le résultat est égal à 59.28mM NaCl, soit 3.4 g/l, ce résultat confirme le test de Tukey, et situe de façon plus précise le seuil de sensibilité ou de tolérance de *M. arborea* au NaCl.

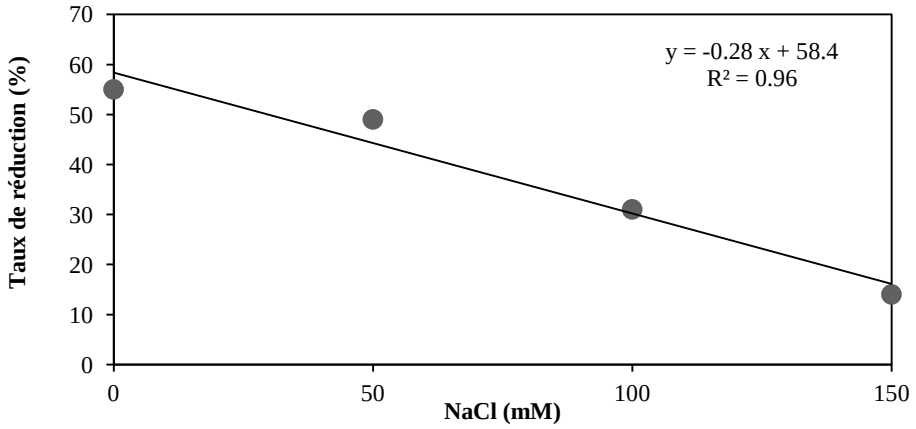


**Figure 3.-** Ajustement statistique de la relation entre le taux de germination des graines de *M. arborea* et la concentration du milieu en NaCl ($n$=4, $P$<0.001)

## 3.- Discussion

Relativement, pour ce premier essai, on a enregistré une réduction du taux et de la vitesse de germination due à l'effet négatif de la salinité sur la germination surtout pour les traitements les plus stressants. Les graines traitées à l'eau distillée présentent un taux final de germination comparable à celui des graines traitées par 50Mm NaCl (55 et 49 %), par contre pour la concentration la plus stressante (150 mMNaCl) le taux de germination ne dépasse guère les 14%, d'où les graines peuvent tolérer la salinité jusqu'à 100 mM NaCl mais elles deviennent significativement plus sensibles au-delà de cette concentration (fig. 4). Des résultats similaires sont notés chez certaines espèces qui résistent modérément au sel [7,8]. Guan *et al.* [9], rapportent que les graines de *Medicago ruthenica* exposées à une température de 15-25°C et traitées par des solutions de faibles concentration saline, enregistrent un taux de germination élevé et plus ou moins proche à celui obtenu chez les

graines traitées par l'eau distillée.

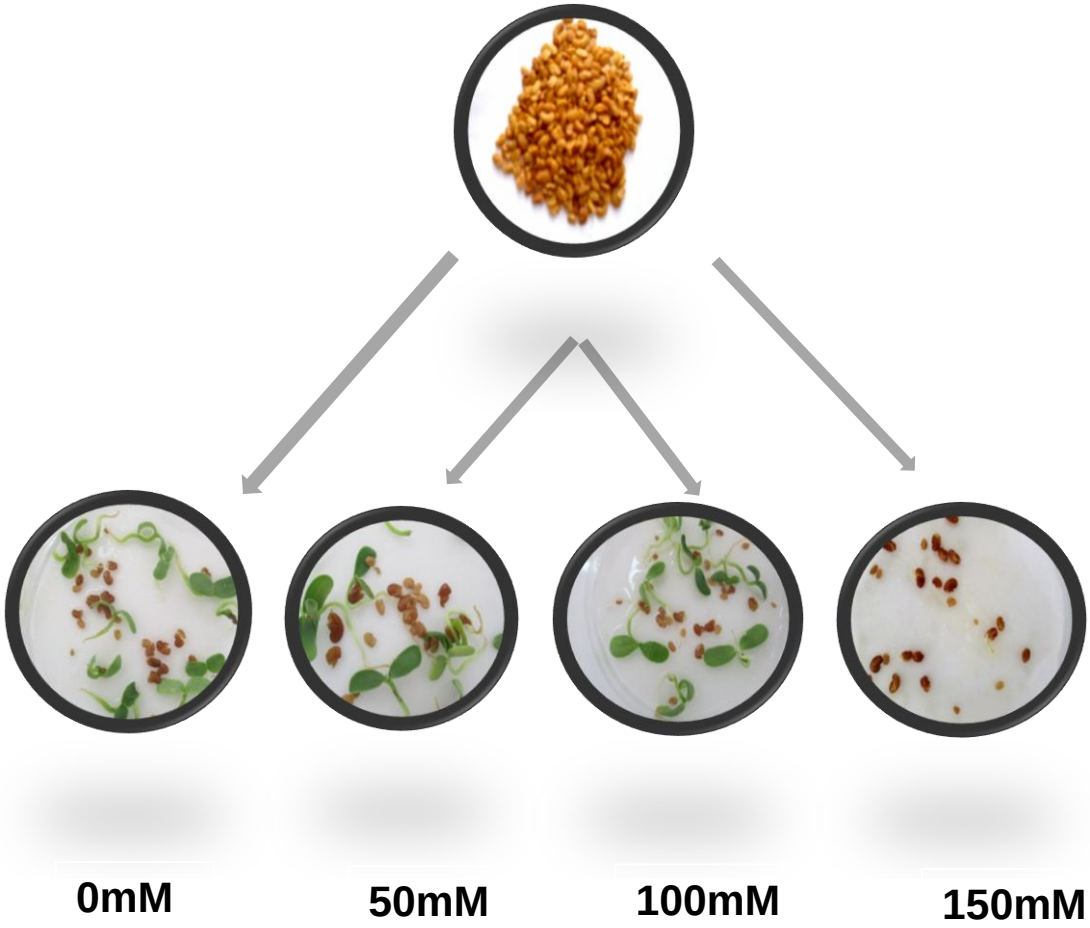


**Figure 4.-** Germination des graines de *M. arborea* dans des boites de Pétri tapissées de papier filtre humecté avec les différentes solutions de NaCl

Toutefois, il faut rappeler que même pour le témoin, le taux de germination reste moyennement faible à la normale (60%), qui peut être expliqué soit à une dormance secondaire soit à l'origine de la graine.

A la recherche de l'effet des doses croissantes de NaCl sur la germination des graines de *M. arborea*, les résultats obtenus montrent que cette légumineuse est modérément tolérante à la salinité. Ces graines germent mieux en absence ou en présence de 50mMNaCl. Sa culture pourrait être donc envisagée dans les programmes d'ensemencement des zones marginales steppiques.

## Remerciements

Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Algérien est vivement remercié (Projets PNR et CNEPRU no. F–02820100012).

## Références bibliographiques

[1].- Bouda S., Haddioui A., 2011.- Effet du stress salin sur la germination de quelques espèces du genre Atriplex. Nature et Technologie, 5:72-79.

[2].- Le Floc'h E., 1989.- Plantation d'arbustes fourragers. Bilan préliminaire de 30 ans de pastoralisme. RAB/84/025, FAO, 240 p.

[3].- Le Houérou H. N., 2002.- Multipurpose germplasm of fodder shrubs and trees for the rehabilitation of arid and semi-arid land in the Mediterranean isoclimatic zone. Options Méditerranéennes, 37: 1-118.

[4].- González-Andrés F., Ceresuela J-L., 1998.- Chemical composition of some Iberian Mediterranean leguminous shrubs potentially useful for forage in seasonally dry areas. New Zeland Journal of Agricultural Research. 41: 139–147.

[5].- Nedjimi B., Daoud Y., Touati M., 2007.- Effet du stress salin sur la germination, la croissance et l'accumulalion ionique chez des jeunes plants d'*Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* en culture in vitro. Biotechnologie Végétale, 1:49-55.

[6].- Maas E.V., 1990.- Crop salt tolerance. In: Tanji, K. K. (Ed.), Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering No. 71, ASCE, New York: 262-304.

[7].- Muscolo A., Panuccio M. R., Sidari M., 2003.- Effects of salinity on growth, carbohydrate metabolism and nutritive properties of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum* Hochst). *Plant Science,* 164: 1103–1110.

[8].- Azhdari Gh., Tavili A., Zare M. A., 2010.- Effects of various salts on the germination of two cultivars of *Medicago sativa*. Front. Agriculture China 4(1): 63–68.

[9].- Guan B., Zhou D., Zhang H., Tian Y., Japhet W., Wang P., 2009.- Germination responses of *Medicago ruthenica* seeds to salinity, alkalinity, and temperature. *Journal of Arid Environments,* 73: 135–138.