

## Aptitudes germinatives de certaines graminées halophytes spontanées de la Tunisie méridionale

Lachiheb K., Neffati M., Zid E.

*in*

Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.).  
Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens

Zaragoza : CIHEAM  
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 62

2004  
pages 89-93

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4600136>

To cite this article / Pour citer cet article

Lachiheb K., Neffati M., Zid E. **Aptitudes germinatives de certaines graminées halophytes spontanées de la Tunisie méridionale.** In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). *Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens*. Zaragoza : CIHEAM, 2004. p. 89-93 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 62)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

# Aptitudes germinatives de certaines graminées halophytes spontanées de la Tunisie méridionale

K. Lachiheb\*, M. Neffati\* et E. Zid\*\*

\*Institut des Régions Arides, 4119 Médenine, Tunisie

\*\*Faculté des Sciences de Tunis, Campus Universitaire 2092, Tunisie

---

**SUMMARY** – *"The germination behaviour of some halophyte spontaneous grasses of southern Tunisia". Germination behaviour of the grasses Ammophila arenaria, Corynephorus articulatus, Koeleria phleoïdes and, Aeluropus litoralis has been determined under the effect of the thermal factor and the salt stress. This study showed that temperatures varying between 10 and 30°C are favourable for seeds germination of all studied species except Aeluropus litoralis which the thermal optimum is higher (35 to 40°C). The effect of salt stress revealed that the elevation of NaCl concentration induces a reduction of germination capacity as good as germination speed. 200 mM concentrations of NaCl (12g/l) constitute a physiological limit of germination for all studied species. This results show that it is difficult to join salt tolerance during germination to the species ecology or to its tolerance at the adult plants stage.*

**Key words:** Halophytes, germination, temperature, salt stress.

---

## Introduction

Dans les zones arides et surtout au niveau des formations halomorphes (Sebkha, Chott, littoral ...), la forte charge saline des eaux et des sols due en majeure partie à une forte évaporation ainsi qu'aux faibles précipitations et drainage, présente une contrainte pour le développement de la plupart des espèces végétales (les glycophytes). Ainsi, au niveau de ces zones, le peuplement végétal est formé essentiellement par des espèces capables d'accomplir leur cycle de vie dans des conditions extrêmement contraignantes (les halophytes). A cet effet, ces dernières présentent un double intérêt ; d'une part, elles permettent le peuplement des zones marginales et d'autre part, elles peuvent être utilisées pour l'identification de gènes de tolérance au sel et leur transfert, à des espèces végétales sensibles grâce aux techniques modernes de génie génétique et de la biotechnologie.

Compte tenu de l'importance de la phase germinative des semences dans le déroulement des stades ultérieurs du développement de toute espèce végétale notamment en zone aride, il s'avère indispensable d'étudier le comportement germinatif et d'évaluer la tolérance de ces espèces en phase germinative.

## Matériel et méthodes

Les semences sur lesquels ont porté les essais de germination, ont été collectées, au cours de la campagne 1999 dans le cadre des activités de recherches menées par le Laboratoire d'Ecologie Pastorale à l'Institut des Régions Arides de Médenine. Seules les semences intactes et considérées comme étant bien mûres ont été retenues pour être comptées manuellement sous forme de lots de 50 graines chacun.

Chaque essai de germination est conduit en quatre répétitions de 50 graines chacune. Les semences mises à germer sont disposées dans des boîtes de pétri de 9 cm de diamètre; contenant deux couches de papier filtre imbibées d'eau distillée (4 ml) ou des solutions de NaCl (10 ml) à différentes concentrations. Pour chaque espèce, les essais de germination sont effectués à des températures variant entre 5° et 40°C avec un intervalle de 5°C.

Des tests de germination à des concentrations variables de chlorure de sodium (NaCl) : 0 mM (témoin), 50 mM, 100 mM, 200 mM et 300 mM ont été réalisés à la température optimale de germination de chaque espèce. Les semences germées sont comptées, enregistrées et écartées des

boîtes. Une semence est considérée germée lorsque la radicule perce les téguments. La périodicité des observations des semences est de deux à trois jours sur une durée minimale de 15 jours. L'essai prend fin lorsque après deux comptages successifs aucune germination n'est enregistrée.

## Méthodes d'expression des résultats et formules d'analyses

### *Le pourcentage de germination*

Ce paramètre constitue le meilleur moyen d'identification de la température optimale de germination. Il est exprimé par le rapport nombre de graines germées sur nombre total de graines.

### *Vitesse de germination*

La vitesse de germination peut s'exprimer par la durée médiane de germination (Scott *et al.*, 1984) ou par le temps moyen de germination (le temps au bout duquel on atteint 50% des graines germées) (Côte, 1970).

$$\text{Durée médiane} = T_1 + \frac{0.5 - G_1}{G_2 - G_1} (T_2 - T_1).$$

avec :  $G_1$  = pourcentage cumulé des graines germées dont la valeur est la plus proche de 50% par valeur inférieure.

$G_2$  = pourcentage cumulé des graines germées dont la valeur est la plus proche de 50% par valeur supérieure.

Le temps moyen de germination (TMG) correspond à l'inverse x 100 du coefficient de KOTOWSKI (CV).

$$\text{TMG} = \frac{\sum n}{\sum (n \cdot j_n)} \times 100 ;$$

avec :  $n$  le nombre des semences germées le jour  $j$  et  $j_n$  le nombre de jour après l'ensemencement.

### *Tests statistiques appliqués*

Pour pouvoir comparer les moyennes des capacités germinatives obtenues au niveau des différents traitements nous avons procédé à des analyses de variance et à la comparaison des moyennes par le test de Duncan au seuil de 5%; si la valeur de  $F$  de l'analyse de variance est significative à ce seuil. Sur les figures, les valeurs ayant le même indice appartiennent au même groupe homogène d'après le test précité.

Le test statistique ANOVA a été réalisé pour déterminer l'effet des différents traitements appliqués.

## Résultats et discussion

### Effet de la température sur la germination

Les résultats concernant le comportement germinatif des différentes espèces étudiées en terme de capacité germinative et de durée médiane sous l'effet des différentes températures apparaissent sur la Fig. 1. Cette figure montre qu'à l'exception de *Juncus maritimus* dont la capacité germinative reste nulle à toutes les températures testées, toutes les autres espèces ont manifesté des réponses, plus ou moins différentes, vis à vis de ce facteur.

C'est ainsi que l'analyse de la variance (ANOVA) montre un effet hautement significatif de la température sur la germination des semences de toutes les espèces étudiées. Des températures variant entre 10 et 30°C s'avèrent favorables pour la germination des semences de toutes les

espèces étudiées à l'exception d'*Aeluropus littoralis* qui a un optimum thermique en phase germinative plus élevé (35 à 40°C).

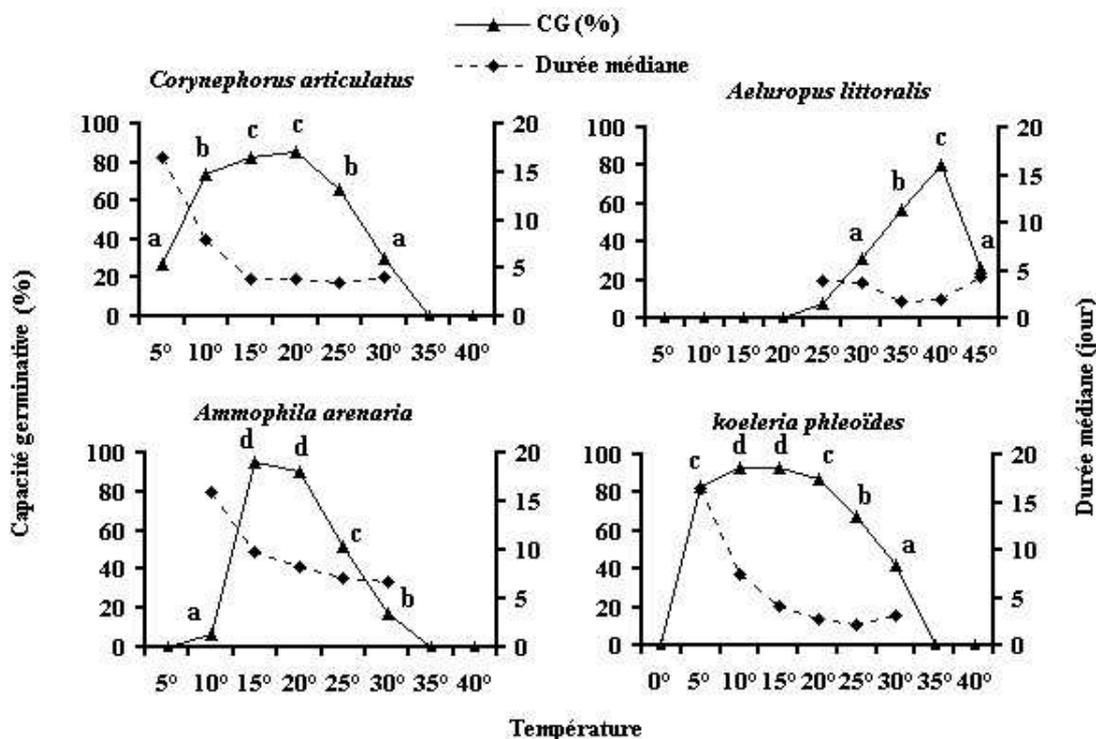


Fig. 1. Variation de la capacité germinative (CG%) et de la vitesse de germination (DM) de certaines espèces halophytes en fonction de la température d'incubation. Au niveau du même graphique, les températures portant des lettres différentes sont statistiquement différentes (P < 0.5) : Test de Duncan.

Ces résultats corroborent ceux obtenus par Neffati et Akrimi (1994) concernant d'autres espèces de la Tunisie méridionale, puisque ces auteurs constatent que la majorité de ces espèces est capable de germer à 20°C même si certaines d'entre elles préfèrent germer à des températures plus élevées (*Acacia raddiana*) ou plus basses (*Astragalus armatus*).

Pour mieux appréhender la signification écologique du comportement germinatif des espèces étudiées nous avons adopté la classification utilisée par Neffati (1994) et fondée sur la valeur relative des deux principaux facteurs de germination ; à savoir la vitesse de germination en rapport avec la température permettant d'obtenir le plus fort taux de germination (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition des espèces étudiées en fonction de leur vitesse de germination (TMG) aux températures optimales

Vitesse de germination	Température optimale de germination	
	Faible ( $\leq 20^{\circ}\text{C}$ )	Elevée ( $> 20^{\circ}\text{C}$ )
Lente TMG > 5 jours	<i>Koeleria phleoïdes</i> <i>Ammophila arenaria</i> <i>Corynephorus articulatus</i>	
Elevée TMG < 5 jours		<i>Aeluropus littoralis</i>

Il s'avère ainsi que la plupart des espèces étudiées sont à optimum thermique faible et à germination lente et que la vitesse de germination de l'unique espèce à optimum thermique élevé est également élevée. Ces phénomènes qui ont été considérés par Neffati (1994) en accord avec ce qui

est connu sur le rôle du facteur thermique dans l'activation des réactions métaboliques constituent un grand atout pour l'adaptation des espèces aux conditions du milieu aride.

Enfin, il est intéressant de signaler que les températures optimales constantes ont engendré des forts taux de germination chez la majorité des espèces étudiées et ce en dépit des observations de plusieurs auteurs (Ismail, 1990 ; Jordan et Haferkamp, 1989 ; Williams et Ungar, 1972) révélant qu'une alternance de températures provoque une germination plus élevée et plus rapide. La germination des semences des espèces étudiées ne semble pas être, en effet sous le contrôle de la thermopériode.

### Effet de la salinité sur la germination

Les données de la Fig. 2, illustrant l'effet des concentrations croissantes en NaCl sur la capacité germinative exprimée par rapport au témoin, montrent que pour toutes les espèces étudiées, l'élévation de la concentration en NaCl provoque une diminution aussi bien de la capacité germinative (CG) que de la vitesse de germination (élévation de la durée médiane de germination).

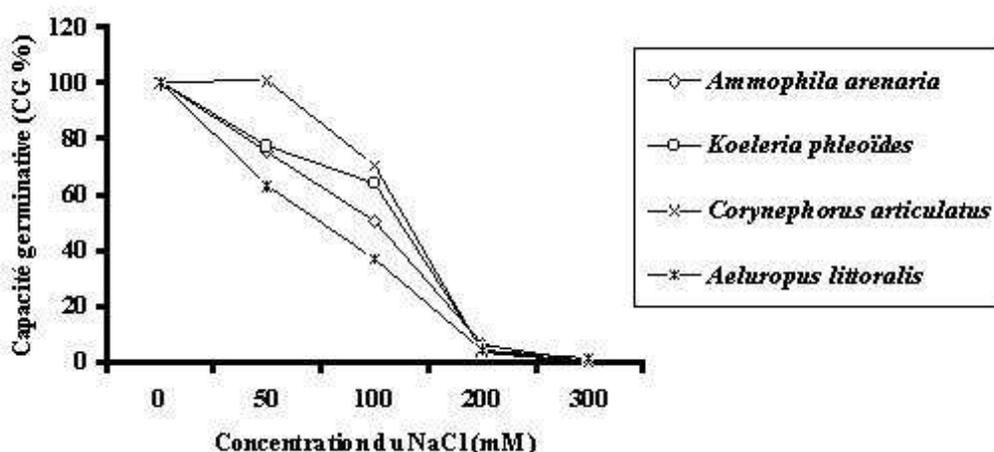


Fig. 2. Effet des concentrations croissantes en NaCl sur la capacité germinative exprimée par rapport au témoin.

L'examen de cette figure montre que la concentration 50 mM du NaCl (3g/l) est tolérée par toutes les espèces étudiées puisqu'elle n'engendre qu'une légère diminution des capacités germinatives exprimées par rapport aux témoins qui restent relativement élevées. Elles sont de 75,6 % ; 77 % et 63 % et respectivement pour *Ammophila arenaria*, *Koeleria phleoïdes* et *Aeluropus littoralis*. Cette concentration permet même une légère amélioration de la capacité germinative chez *Corynephorus articulatus* qui est de 100,7 % par rapport au témoin.

Une concentration de 100 mM fait diminuer la capacité germinative de toutes les espèces étudiées. Exprimée par rapport au témoin cette capacité est en effet de 37 %, 50,4 %, 64,2 % et 70,42 % respectivement chez *Aeluropus littoralis*, *Ammophila arenaria*, *Koeleria phleoïdes* et *Corynephorus articulatus*. Enfin les concentrations 200 mM et 300 mM ne sont tolérées par aucune des espèces étudiées.

Ces résultats corroborent ceux obtenus par plusieurs autres auteurs concernant la germination des semences (Grousis, 1973 ; Bliss *et al.*, 1986 ; Dorgham, 1989 ; Ismail, 1990 ; Neffati, 1994 ...) et qui ont indiqué que les semences de la plupart des halophytes atteignent leur germination maximale dans l'eau distillée. Plusieurs études ont indiqué que les semences des glycophytes et des halophytes répondent de la même manière au stress salin, en réduisant le nombre total des graines germées et en accusant un retard dans l'initiation du processus de la germination (Ungar, 1972, 1982; Clarke et Hannon, 1970 ; Philipulai et Ungar, 1984 in Ismail, 1990).

Bien qu'elles soient halophytes, il s'avère ainsi que ces graminées sont relativement moins tolérantes au stress salin en phase germinative que plusieurs autres plantes spontanées de la Tunisie méridionale. Un tel résultat montre qu'il est difficile de relier la tolérance à la salinité au moment de la germination à l'écologie de l'espèce ou à sa tolérance au stade plante adulte.

## Références

- Bliss R. D., Platt-aloia K. A., Thomson W.W. 1986. The inhibitory effect of NaCl on barley germination. *Plant cell and environment*, 9: 727-733.
- Côme, D. 1970. Les obstacles à la germination. Masson et Cie. 162 pp.
- Dorgham A., 1989. Exigences ecophysiologiques de la germination des semences de deux espèces pastorales du sud Tunisien : *Argyrolobium uniflorum* et *Stipa lagascae* DEA de physiologie végétale. Université de Tunis II. Faculté de sciences de Tunis. 118 pp.
- Grousis, M., 1973. Exigences écologiques comparées d'une salicorne vivace et d'une salicorne annuelle : Germination et croissance des stades jeunes. *Oecologia plantarum*, 8(4) : 367-374.
- Ismail, A.M.A., 1990. Germination ecophysiology in populations of *Zygophyllum qatarense*. Hadidi from contrasting habitats. Effect of temperature, salinity and growth regulators with special reference to fuscococcin. *Journal of arid environments*, (18) : 185-194.
- Jordan, G.L., Haferkamp M.R., 1989. Temperature responses and calculate heat units for germination of several range grasses and shrubs. *J. of range management*, 42(1) : 41-45.
- Neffati, M., 1994. Caractérisation morphologique de certaines espèces végétales nord-africaines. Implications pour l'amélioration pastorale. Thèse soumise pour l'obtention du grade de docteur en sciences biologiques appliqués section agronomie. Université Gent. 264 pp.
- Neffati M., Akrimi N., 1991. Etude des caractéristiques germinatives des semences de quelques légumineuses spontanées de la Tunisie steppique. Séminaire international "acquis scientifiques et perspectives pour un développement durable des zones arides" "Parcours et amélioration pastorale", pp. 272-287.
- Scott S.J., Jones R.A., Williams W.A., 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop science*, 24(6) : 1192-1199.
- Williams M.D., Ungar I.A., 1972. The effect of environmental parameters on the germination growth and development of *Suaeda depressa* (Pursh) wats. *American journal botanic.*, 59(9) : 912-918.