

IMPACTS DE LA CONCENTRATION ET DU TYPE DE SEL SUR LE COMPORTEMENT GERMINATIF DE *CYNANCHUM ACUTUM* L.

KACI S.¹, BISSATI S.², MESSAHEL F.², GHILANI M.²

¹Département des Sciences Agronomiques, Univ Ouargla

²Département de Biologie, Univ de Ouargla

Kaci_safia09@yahoo.fr

Résumé: La salinité du sol et de l'eau constitue le problème majeur dans beaucoup de pays du monde. Les sols salés sont caractérisés généralement par des propriétés physiques, chimiques, et biologiques défavorables à la croissance des végétaux. La germination des semences est le principal facteur limitant la vie des plantes sous les conditions salines. L'augmentation de la salinité a un effet négatif sur le taux de germination. Parmi les espèces introduites dans l'agrosystème de la région de Ouargla, nous nous sommes intéressées par une espèce de la famille de Asclepiadaceae: *Cynanchum acutum* L. L'objectif de notre travail est de déterminer l'effet de la concentration, du type de sels sur le comportement germinatif. Le protocole expérimental adopté consiste à ensemercer une quantité de 10 graines avec 05 répétitions dans des boîtes de Pétri contenant un disque de papier filtre. Toutes les boîtes ont été installées dans un phytotron de germination à 30°C, les papiers filtres ont été humidifiés régulièrement avant leur dessèchement. Nous avons utilisé pour l'imbibition des graines 05 concentrations à base de 04 sels différents avec un témoin sous l'effet de 4 types de sel : NaCl, Na₂SO₄, CaCl₂ et MgCl₂ à 6 doses : 40; 80; 160; 200 et 240 mmol/l. L'état des graines a été suivi quotidiennement pendant une période de 08 jours, une quantité de solution d'imbibition est ajoutée si nécessaire. La germination des graines est relevée quotidiennement pour chaque boîte pour établir : Le taux de germination, La vitesse de germination et la cinétique de germination. Il ressort que les graines de *Cynanchum acutum*, tolèrent les concentrations salines modérées 80 mmol/l. Les fortes concentrations salines baissent énormément la capacité germinative. Par ailleurs, il semble que les sels : NaCl, CaCl₂, Na₂SO₄, sont les sels les plus nocifs à la germination. Donc il ressort que, notre espèce est moyennement tolérante à la salinité. Cette caractéristique est une stratégie d'adaptation de *Cynanchum acutum* L., pour se reproduire dans des conditions environnementales difficiles.

Mots clés : Salinité, germination, *Cynanchum acutum* L., type de sel, dose de sel.

أثر نسبة الملوحة ونوع الملح على السلوك الانتاشي لبذور *CYNANCHUM ACUTUM* L.

ملخص: تشكل ملوحة التربة والمياه المشكل الرئيسي في العديد من بلدان العالم. وتتميز التربة المالحة عموماً بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تضر بالنمو النباتي، إنتاش البذور هو العامل الرئيسي الذي يحد من حياة النباتات تحت ظروف ملحية. وتؤثر الزيادة في الملوحة تأثيراً سلبياً على معدل الإنتاش. من بين الأنواع التي أدخلت على النظام الإيكولوجي الزراعي في منطقة ورقلة، إنصب اهتمامنا بأنواع من الأسرة: *Asclepiadaceae: Cynanchum acutum* L. الهدف من عملنا هو تحديد تأثير التركيز، ونوع الأملاح على السلوك الإنتاشي. الدراسة التجريبية المعتمدة تتمثل في وضع كمية من 10 بذور في علب بيترى زجاجية تحتوي على قرص ورقة ترشيح مع تكرار قدره خمس مرات لكل علبة، تم وضع جميع العلب في جهاز الإنبات في 30 درجة مئوية، يتم إضافة كمية من المحاليل المستعملة إلى علب الإنتاش قبل جفاف أوراق الترشيح بانتظام. استخدمنا 05 تركيزات على أساس 04 أملاح مختلفة مع عنصر تحكم تحت تأثير 4 أنواع من الملح: NaCl, Na₂SO₄, CaCl₂ et MgCl₂. يتم رصد حالة البذور يومياً لمدة 08 أيام، يتم تسجيل إنتاش البذور يومياً لكل العلب وذلك لحساب: معدل الإنتاش، سرعة وحركية الإنتاش. من خلال النتائج المتحصلة عليها يبدو أن بذور *Cynanchum acutum*، تقاوم التراكيز العالية للملوحة 80 ملليمول / لتر. تركيزات المياه المالحة عالية تقلل بشكل كبير من قدرة الإنبات. وعلاوة على ذلك، يبدو أن الأملاح: NaCl, Na₂SO₄, CaCl₂ هي الأملاح الأكثر ضرراً للإنبات. هذه الخاصية هي استراتيجية التكيف لإعادة إنتاج في ظل الظروف البيئية الصعبة.

كلمات دالة: الملوحة، الإنتاش، *Cynanchum acutum*، نوع الملح، تركيز الملوحة.

1. INTRODUCTION

La salinisation des sols et de l'eau, est l'un des principaux facteurs abiotiques qui limitent la productivité végétale [1], et le rendement agricole [2]. Dans les écosystèmes arides et semi arides, elle résulte des fortes évaporations d'eau à partir du sol [3] et d'une irrégulière et insuffisante pluviométrie [4]. Elle provient également de l'irrigation le plus souvent mal contrôlée [5].

Les plantes répondent aux contraintes de l'environnement par de nombreux changements, révèlent le caractère multifactoriel des mécanismes de tolérance et d'adaptation aux stress abiotiques. La réponse au sel des espèces végétales, dépend de l'espèce même, de sa variété, de la concentration en sel et du stade de développement de la plante [5]. En conditions stressantes, les plantes peuvent réagir en mettant en œuvre des mécanismes, entre autres, physiologiques [6] et biochimiques [7] impliquant une activité enzymatique [8]. Ainsi, par la synthèse de composés organiques ayant un rôle d'osmoprotecteurs [9] ou de régulateurs osmotiques [10, 11]. L'étude de la germination, sous contrainte saline, est révélatrice d'un potentiel génétique de tolérance des espèces et des variétés, au moins à ce stade physiologique.

Dans l'agrosystème de la région de Ouargla plusieurs travaux ont été effectués sur la flore des périmètres agricoles. [12,13,14] ont montré l'apparition d'une flore adventices étrangère dite introduite. Parmi les espèces introduites dans l'agrosystème de la région de Ouargla, nous nous sommes intéressées par une espèce de la famille de Asclepiadaceae (Apocynaceae): *Cynanchum acutum L.*, est une herbacée vivace, originaires d'Europe du Sud [15,16]. Compte tenu de l'importance de la phase germinative des semences dans le déroulement des stades ultérieurs du développement de toute espèce végétale notamment, il s'avère indispensable d'étudier le comportement germinatif et d'évaluer la tolérance des espèces en phase germinative [17]. L'objectif de notre travail est de déterminer l'effet de la concentration, du type de sels sur la germination des graines de *Cynanchum acutum L.*

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Objectif

Le but de ce travail est la connaissance de la réponse germinative des graines de *Cynanchum acutum L.*, vis-à-vis de la salinité induite par différents types de sel.

2.2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour la réalisation de notre travail repose sur les graines de *Cynanchum acutum L.*, récoltées de la palmeraie de l'ex-ITAS, Université de Ouargla (Fig. 1).

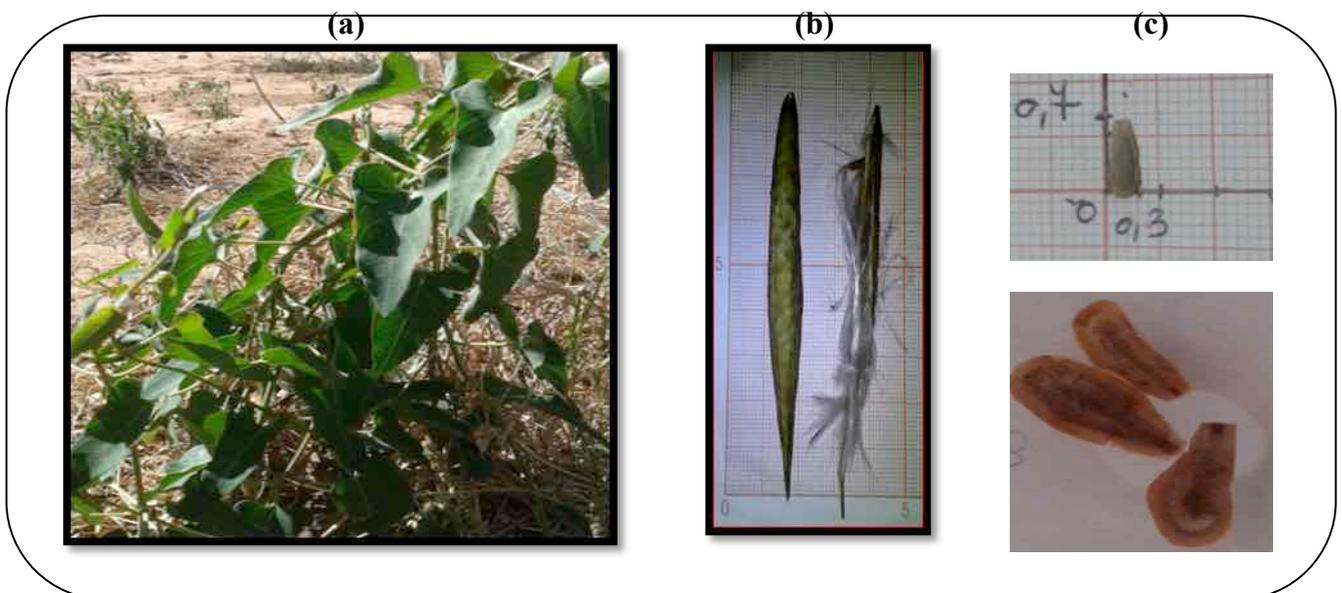


Figure 1. a : Plante, b : follicule, c : graines de *Cynanchum acutum L.*

Les graines collectées ont subi un triage des follicules et des cheveux blancs soyeux (Pappus), conservés dans de sac en papier à l'air libre jusqu'à son utilisation.

2.3. Méthodes

2.3.1. Test de germination

Avant la mise à germination, les graines sont désinfectées à l'eau de Javel 20% pendant 30 min. En suite elles sont rincées à l'eau distillée et mise à germer dans des boites de Pétri tapissées de papier filtre à raison de 25 graines et 5 répétitions par boîte de Pétri. Le papier filtre a été imbibé avec 4 ml d'eau distillée (témoin) ou des différentes solutions testées.

Les boites sont mises à l'obscurité dans un phytotron. Les graines germées sont quotidiennement comptées. On considère qu'elles ont germé lorsque la radicule perce le tégument.

2.3.2. Effet du type et dose du sel

Le stress salin est dû à la présence de quantité importante des sels. L'étude de l'effet du stress salin a été réalisée à la température 25°C. Nous avons utilisé pour l'imbibition des graines 05 concentrations à base de 04 sels différents avec un témoin.

Les sels utilisés sont : $MgCl_2$, Na_2SO_4 , $CaCl_2$, $NaCl$ avec les concentration : 0, 40, 80, 160, 200, 240 mmol/l pour chaque sel.

2.3.3. Paramètres étudiés

L'état de graine a été suivi quotidiennement et les graines qui germent dans les différentes boites ont été comptées [18].

La germination des graines est relevée quotidiennement pour chaque biote pour établir:

- **Taux de germination**

C'est le pourcentage de germination maximale ou taux de germination maximale, obtenu dans les conditions choisies par l'expérimentateur, il dépend des conditions de germination et des traitements subis par les semences [19].

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{nombre des graines germées}}{\text{nombre total mis en germination}} \times 100.$$

- **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) [20].

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

$$\text{TMG} = \Sigma n / \Sigma (n \cdot j_n) \times 100$$

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

- **Cinétique de germination**

C'est le taux quotidien de germination obtenu dans les conditions choisies par l'expérimentateur ; il dépend des conditions de germination [19].

$$\text{Cinétique de germination} = \frac{\text{nombre des graines germées quotidiennement}}{\text{nombre total mis en germination}} \times 100$$

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Effet de la salinité sur le taux de germination

Les résultats de l'effet de la variation du type et la dose du sel sur le taux et le temps moyen de germination sont mentionnés dans Fig. (2 et 3).

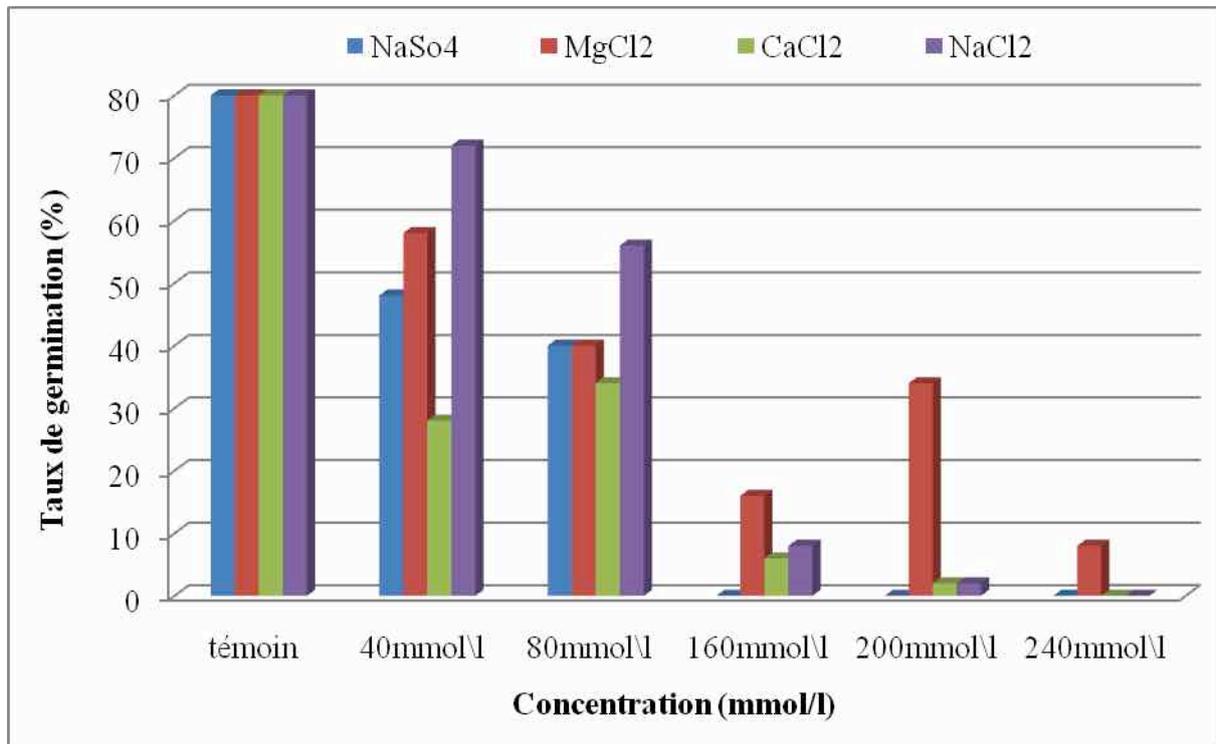


Figure 2. Taux de germination en fonction de type et dose de sel.

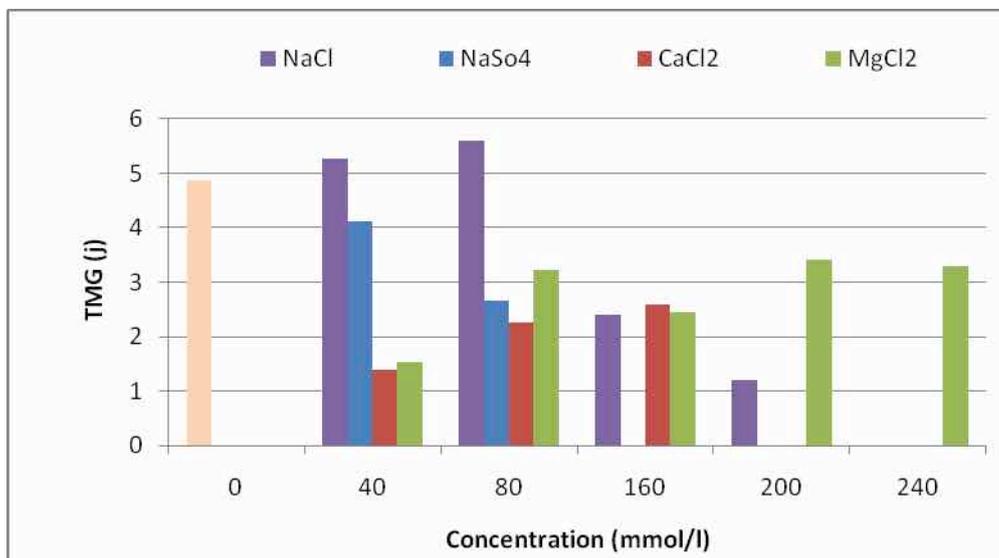


Figure 3. Temps moyen de germination en fonction de type et dose de sel.

Les résultats mentionnés dans Fig. (2), montrent que le taux de germination des graines varie en fonction de type du sel et leur dose.

Les taux de germination diminuent en fonction de l'augmentation des doses des sels. Leur maximum enregistré est de 76 %, 58 %, 48 % et 34% à la concentration 40 mmol/l pour le NaCl, MgCl₂, Na₂SO₄ et CaCl₂ respectivement.

A partir de la concentration 160 mmol/l de Na_2SO_4 , la germination est complètement inhibée. A 200 et 240 mmol/l de CaCl_2 et NaCl , la germination est nulle. Le seul sel qui donne de résultat bien qu'il est faible (environ 10 %) est le MgCl_2 à 240 mmol/l.

Les résultats des temps moyen de germination en fonction de type de sel et les dose testées sont représentés dans la figure 3.

D'après ces résultats nous constatons qu'il y a une variation de la vitesse de germination vis-à-vis le type du sel et leur dose.

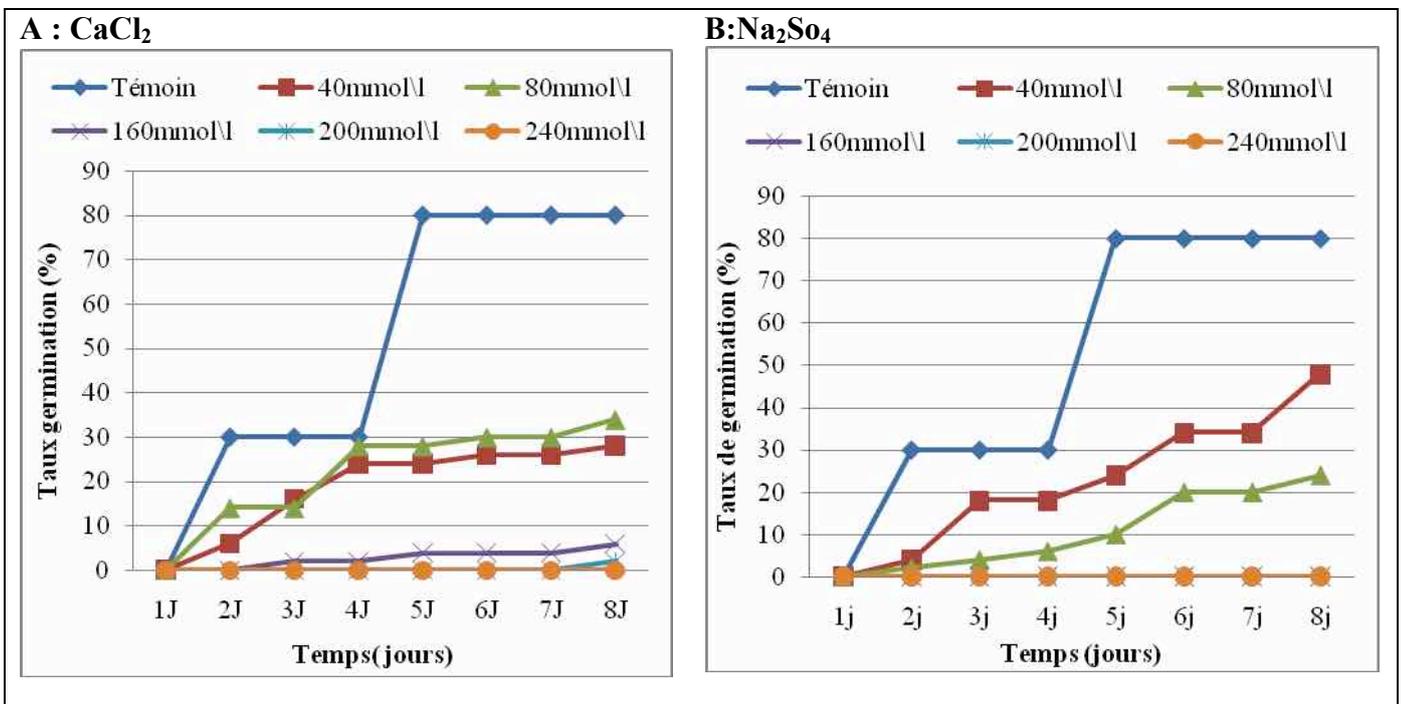
La vitesse la plus lente par rapport au témoin enregistrée à la dose 20 mmol/l de MgCl_2 pour les graines de la station (2) et à 120 mmol/l de NaCl où le TMG est entre 8 et 6 Jours. Les vitesses les plus rapides sont signalées pour la dose 20mmol/l de NaCl et MgCl_2 .

2.2. Effet de types et doses du sel sur la cinétique de germination

Les allures de la germination des graines des deux provenances en fonction de type et de doses de sels sont rapportées dans Fig. (4).

Selon les résultats présentés dans Fig. (4) qui exprime l'évolution de la germination dans le temps des graines de *Cynanchum acutum* traitées par solution CaCl_2 , la germination est commencée le deuxième jour pour le 40 mmol/l et 80 mmol/l avec un taux de 6% et 14% respectivement, pour 160 mmol/l la germination est déclenchée au 3^{ème} jours, le taux de germination augmente et atteint 6%. Mais pour les 200 mmol/l et 240 mmol/l aucune graine n'est germée.

D'après les résultats présentés dans la figure 04, ils révèlent que la dynamique de germination des graines *Cynanchum acutum* traitées par solution Na_2SO_4 sous différentes concentration est lente.



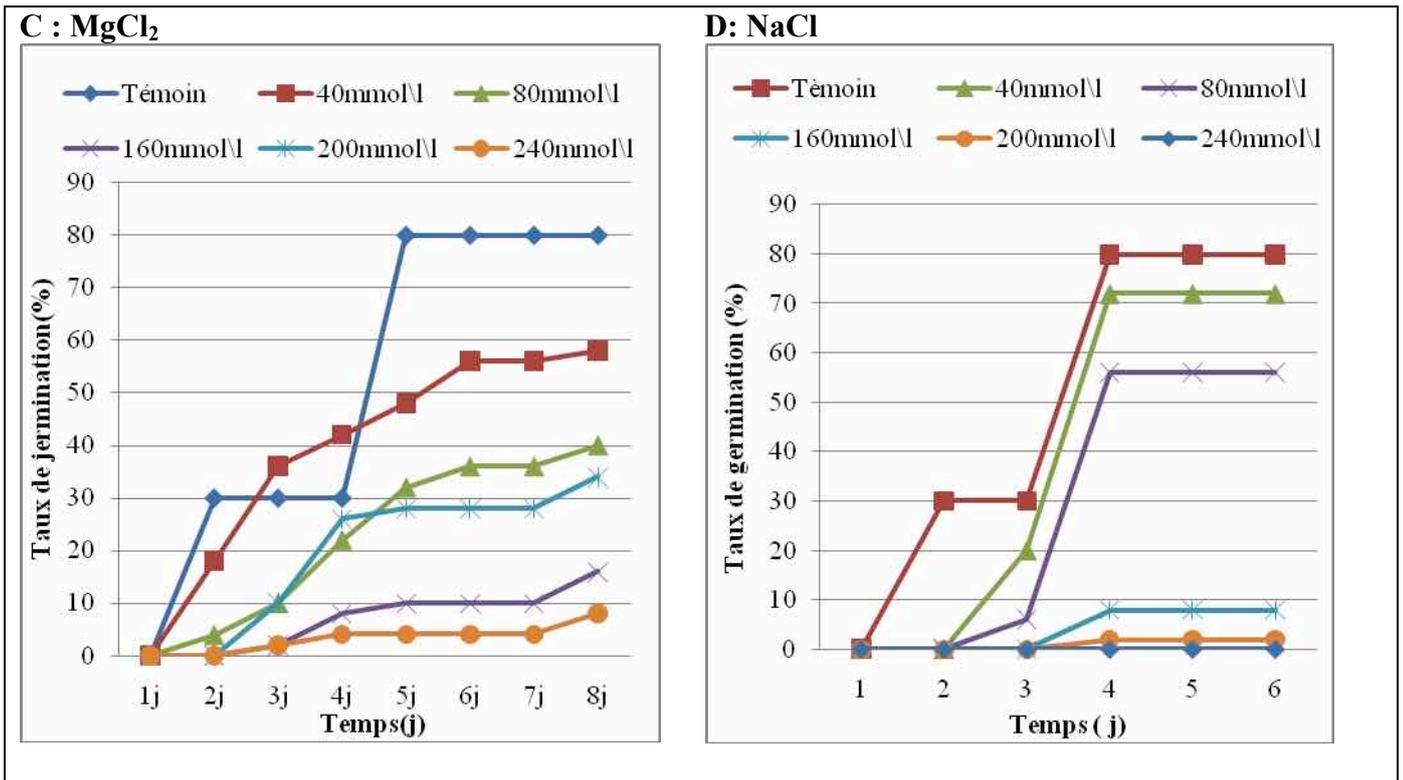


Figure 4. Cinétique de germination de *Cynanchum acutum* en fonction des sels

Le taux de germination augmente dans le deuxième jour pour 40 mmol/l et 80 mmol/l avec un taux est de l'ordre de 49%, 25% respectivement.

Les résultats mentionnés dans la figure 04, montrent que la dynamique de germination des graines *Cynanchum acutum* traitées par les solutions de MgCl₂ diffère d'une concentration à l'autre. La germination commence le 1^{er} jour pour 40mmol/l qui passe à 59% pendant le 8^{ème} jour. Pour les graines imbibées par les solutions de 80 mmol/l et 200 mmol/l, rentrent en germination le deuxième jour. Après 3 jours commence la germination des graines pour 160 mmol/l et 240 mmol/l.

D'après les résultats de la figure 04, il révèle que la de germination des graines *Cynanchum acutum* traitées par la solution NaCl sous différentes concentrations, accusent un retard et une diminution de taux de germination par rapport au témoin.

Nous avons constaté que la germination des graines commence en le troisième jour avec les concentrations de 40 et 80 mmol/l par des taux de l'ordre de 6% et 20% respectivement. Tandis que, c'est en quatrième jour que la germination de graines s'effectue pour les concentrations 160 et 200 mmol/l.

Nos résultats de l'effet de la salinité à savoir l'effet des différents sels sur le taux de germination et la vitesse de germination montrent un effet dépressif de la présence de sel dans le milieu sur la réponse germinative de *Cynanchum acutum* L.

Pahlevani *et al*, (2008) [21] rapportent que, le taux de germination des graines de *Cynanchum acutum* L., diminue en fonction de l'augmentation de la concentration en sel, à 200 mmol/l le taux de germination est de l'ordre de 12%, un arrêt de germination est signalé à 300 mmol/l.

Par ailleurs Coudret (1971) [22] rapporte que, pour un sel donné, l'augmentation de la concentration saline va de pair avec une diminution de la vitesse et de l'importance de la germination dans le cas des sels sodiques. Il n'en est pas de même avec les sels de magnésium surtout dans le cas du sulfate. En présence d'ions Cl⁻ comme en présence d'ions SO₄²⁺, si on

tient compte des concentrations ioniques et des pressions osmotiques, il apparaît que les ions Mg^{2+} sont moins inhibiteurs que les ions Na^+ . Cette action spécifique des cations se retrouve dans le déroulement morphologique de la germination.

De ce fait, nos résultats sont en accord avec 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 [23].

La salinité peut affecter le taux germinatif des graines et accuse un retard dans l'initiation du processus de la germination des plantes qu'elles soient des glycophytes ou des halophytes [24].

Le retard de la germination des graines ainsi que la diminution du taux de germination, lorsque la concentration saline augmente, sont appréciés par le temps nécessaire à la graine à mettre en place des mécanismes lui permettant d'ajuster sa pression osmotique interne.

4. CONCLUSION

L'étude de l'effet du stress salin à révèle que l'évolution de la concentration des sels provoque une diminution de taux de germination à des fortes doses accompagné avec un ralentissement de la vitesse de germination. La salinité a un effet hautement significatif sur la germination. Il ressort que les graines de *Cynanchum acutum*, tolèrent les concentrations salines modérés 80 mmol/l. Les fortes concentrations salines baissent énormément la capacité germinative. Par ailleurs, il semble que les sels : $NaCl$, $CaCl_2$, Na_2SO_4 , sont les sels les plus nocifs à la germination.

Donc il ressort que, notre espèce est moyennement tolérante à la salinité. Cette caractéristique est une stratégie d'adaptation de *Cynanchum acutum* L., pour se reproduire dans des conditions environnementales difficiles. En effet, pour certaines espèces, les graines présentant une aptitude à germer sous des conditions de salinité, auraient des prédispositions à continuer à tolérer ce stress, au cours de leur croissance ultérieure.

RÉFÉRENCES

- [1] Al-Karaki G.N., 2000.-Growth, water use efficiency, and sodium and potassium acquisition by tomato cultivars grown under salt stress. *Journal of Plant Nutrition*, Vol. 23, No. 1: 1- 8.
- [2] Zid E., Grignon C., 1991.-Les tests de sélection précoce pour la résistance des plantes aux stress. Cas des stress salin et hydrique. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides, AUPELF-UREF. Jon Libbey Eurotext, Paris: 91-108.
- [3] Munns R., James R.A., Lauchli R., 2005.-Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 57, N°. 5: 1025-1043.
- [4] Mezni M., Albouchi A., Bizid E., Hamza M., 2002.-Effet de la salinité des eaux d'irrigation sur la nutrition minérale chez trois variétés de luzerne pérenne (*Medicago sativa*) .*Agronomie*, 22: 283-291.
- [5] Ben Naceur M., Rahmone C., Sdiri H., Meddahi M.L., Selmi M., 2001.- Effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production en grains de quelques variétés maghrébines de blé. *Secheresse*, Vol. 3, 167-174.
- [6] Parida A.K., Das A.B., 2005.- Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 60: 324-349.
- [7] Brugnoli E., Lauteri M., 1991.-Effects of salinity on stomatal conductance, photosynthetic capacity and carbon isotope discrimination of salt tolerant (*Gossypium hirsutum* L) and salt sensitive (*Phaseolus vulgaris* L) C3 non halophytes. *Plant physiol.*, 95: 628-635.

- [8] Chaffei C., Pageau K., Suzuki A., Gouia H., Ghorbel MH., Masclaux-Daubresse C., 2004.- Cadmium toxicity induced changes in nitrogen management in *Lycopersicon esculentum* leading to a metabolic safeguard through an amino acid storage strategy. *Plant Cell Physiol*, 45:1681–1693.
- [9] Rathinasabapathi B., Sigua C., Ho J., Gage DA., 2000.- Osmoprotectant β -alanine betaine synthesis in the Plumbaginaceae: S-adenosyl-L-methionine dependent N-methylation of β -alanine to its betaine is via N-methyl and N,N-dimethyl β -alanines. *Physiologia Plantarum* 109: 225-231.
- [10] Huang J., Hirji R., Adam L., Rozwadowski K.L., Hammerlindl J.K, Keller WA., Selvaraj G., 2000.- Genetic engineering of glycine betaine production toward enhancing stress tolerance in plants: metabolic limitations. *Plant Physiol*. 122: 747-756.
- [11] El-Shintinawy F., Hassanein RA., 2001.- Changes in growth, protein patterns and DNA fingerprints of NaCl stressed treated with arginine, putrescine or phenylenediamine. *Egyptian J. Biotechnol*, 10: 405-415.
- [12] Achour L, 2005.- Contribution à la caractérisation de la flore adventice dans les périmètre agricole, cas de Hassi Ben Abdallah, Ouargla. *Mémoire Ing.Agro.Sah*. pp :15-16.
- [13] Guediri K, 2007.- Biodiversité des messicoles dans la région de Ouargla : Inventaire et caractéristiques. *Mémoire Ing.Agro.Sah.Univ Ouargla*. 117p.
- [14] Sayed I., 2014.- Contribution à l'étude quantitative des messicoles associées aux céréales conduits sous centre pivots dans la région de ouargla(Cas des périmètres céréaliers de Hassi Ben Abdallah). *Revue Agriculture*, 8, 04-09.
- [15] Davis P ;H., 1984.-Flora of Turkey. Edinburgh University Press, Edingurgh, United Kingdom, pp: 581.
- [16] Tewksbury L., Casagrande G., Gassmann A., 2002.- Swallow-Worts. Retrieved from: [phttp://invasplants.net/biologicalcontrol/16swallow worts.html](http://invasplants.net/biologicalcontrol/16swallow%20worts.html), (Accessed on: Decembre 20, 2007).
- [17] Lachiheb K., Neffati M., Zid E., 2004.- Aptitudes germinatives des certaines graminées halophytes spontanées de la Tunisie méridionale. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 62 : 89-93.
- [18] Come D., 1968.- Problèmes de terminologie posés par la germination et ses obstacles. *Bull. Scie. France. Végét*, 14 : 3-6.
- [19] Mazliak., 1982.- Physiologie végétale, croissance et développement tome III. Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes, paris. 575 p.
- [20] Come D., 1970.- Les obstacles à la germination. Ed. Masson et Cie, Paris, P 162.
- [21] Pahlevani A.H., Rashed M.H., Ghorbani., 2008.- Effects of environmental factors on germination and emergence of Swallowwort. *Weed Technologie*, 22: 303-308.
- [22] Coudret A., 1971.- Action de différents sels sur le déroulement de la germination et sur l'évolution de phénomène respiratoire chez les graines de *Zygophyllum album* L. *bull, Soc, Bot, Fr*, 118 : 471-480.
- [23] Ungar I. A., 1978.- Halophyte seed germination. *The botanical review*, vol.44, N 2, 223-264.