



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique  
Département : Botanique  
Spécialité : Interaction plante-pathogène et  
protection des plantes

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة  
القسم: علم النبات  
التخصص: تفاعل النباتات-ممرضات النباتات و حماية النبات

Mémoire De Fin D'études  
Pour l'obtention Du Diplôme De Master

### THEME

**Réponses de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) et de blé dur (*Triticum durum* Desf.) à la contrainte saline au stade germination**

Présenté par : **BAZIZ Ouarda et SAHEL Tiziri.**

Soutenu publiquement le :17/09/2020

Devant le jury composé de :

Président :	M. KEDDAD A.	Maître Assistant A, ENSA
Promotrice :	Mme LASSOUANE N.	Maître de Conférences A, ENSA
Examinatrice :	Mme KHENFOUS-DJEBARI B.	Maître Assistante A, ENSA

Promotion :2017/2020

# SOMMAIRE

<b><i>LISTE DES FIGURES</i></b> .....	<b><i>I</i></b>
<b><i>LISTE DES TABLEAUX</i></b> .....	<b><i>III</i></b>
<b><i>LISTE DES ABREVIATIONS</i></b> .....	<b><i>IV</i></b>
<b><i>I. Introduction</i></b> .....	<b><i>1</i></b>
<b><i>II. Synthèse bibliographique</i></b> .....	<b><i>3</i></b>
II.1. Généralités sur le blé .....	3
II.1.1. Origine, histoire et répartition géographique du blé.....	3
II.1.2. Position systématique et origines génétiques du blé .....	4
II.1.3. Description botanique du blé .....	5
II.1.3.1. La plante .....	5
II.1.3.2. La graine .....	6
II.1.3.3. Caractéristiques différentielles entre le blé dur et le blé tendre .....	7
II.1.3.4. La composition des tissus du grain de blé en pourcentage de la matière sèche .....	7
II.1.4. Cycle de développement et exigences pédoclimatiques du blé .....	8
II.1.4.1. Cycle de développement du blé.....	8
A. La période végétative.....	8
B. La période reproductrice .....	9
II.1.4.2. Exigences pédoclimatiques du blé .....	10
a. La température .....	10
b. La lumière .....	10
c. L'eau.....	11
II.1.5. Importance du blé .....	11
II.1.5.1. Dans le monde .....	11
II.1.5.1. En Algérie .....	12
II.1.6. Utilisation des blés (tendre et dur).....	13
II.1.7. Les ennemies et les maladies biotiques du blé .....	14
<b><i>II.2. Généralités sur la germination</i></b> .....	<b><i>15</i></b>
II.2.1. Conditions de la germination .....	15
II.2.1.1. Conditions internes de la germination .....	16
II.2.1.2. Conditions externes de la germination.....	16
II.2.2. Physiologie de la germination .....	17
II.2.2.1. Phase d'imbibition.....	17
II.2.2.2. Phase de germination au sens strict (Sensu stricto).....	17
II.2.2.3. Phase de croissance post-germinative.....	18
<b><i>II.3. Le stress salin</i></b> .....	<b><i>19</i></b>
II.3.1. Définition de la salinité .....	19

II.3.2. Les origines de la salinité .....	19
II.3.2.1. La salinité naturelle .....	19
II.3.2.2. La salinité secondaire ou d'origine humaine .....	20
II.3.3. Importance des sols salés .....	20
II.3.4. La salinité dans le monde .....	21
II.3.5. Les sols salins en Algérie .....	22
II.3.6. Impact du stress salin sur les plantes .....	23
II.3.6.1. Impact du stress salin sur le statut hydrique .....	23
II.3.6.2. Impact du stress salin sur la germination .....	23
II.3.6.3. Impact du stress salin sur la croissance et le développement .....	24
II.3.6.4. Impact du stress salin sur la photosynthèse .....	24
II.3.6.5. Induction du stress oxydatif .....	24
II.3.7. Mécanismes de tolérance au stress salin .....	25
II.3.7.1. Tolérance des tissus aux ions Na <sup>+</sup> .....	25
II.3.7.2. Compartimentation intracellulaire de l'ion Na <sup>+</sup> .....	25
II.3.7.3. Ajustement osmotique .....	26
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>27</b>
<b>III.1. Matériel</b> .....	<b>26</b>
<b>III.1. Matériel végétal</b> .....	<b>26</b>
III.1.1. Origine des variétés de blé .....	26
III.1.2. Etude de la germination .....	26
III.1.2.1. Mise en germination des graines et application du stress salin .....	26
<b>III.2. Méthodes</b> .....	<b>28</b>
III.2.1. Cinétique de germination .....	28
III.2.2. Le temps de latence (TL) .....	28
III.2.3. Taux final de germination .....	28
III.2.2. Pourcentage de réduction de la germination (PRG) .....	29
III.2.4. Estimation de la vitesse de germination .....	29
III.2.4.1. Temps Moyen de Germination (TMG) .....	29
III.2.4.2. Le coefficient de vélocité (Cv) .....	29
III.2.5. Mesure de la longueur du coléoptile et de la racicule .....	30
<b>RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....	<b>31</b>
<b>IV. Résultats et Discussion</b> .....	<b>32</b>
IV.1. Résultats .....	32
IV.1.1. Effet du stress salin sur la Cinétique de germination (Taux cumulés de germination) .....	32
IV.1.1.1. Chez le blé dur .....	32
IV.1.1.2. Chez le blé tendre .....	34
IV.1.2. Effet du stress salin sur le taux final de germination .....	36
IV.1.2.1. Chez le blé dur .....	36
IV.1.2.2. Chez le blé tendre .....	37

<b><i>IV.1.3. Effet du stress salin sur la vitesse de germination</i></b> .....	<b>39</b>
IV.1.3.1. Temps moyens d'émergence .....	39
IV.1.3.1.1. Chez le blé dur .....	39
IV.1.3.1.2. Chez le blé tendre .....	40
IV.1.3.2. Coefficient de Vitesse (coefficient de Kotowski) .....	43
IV.1.3.2.1. Chez le blé dur .....	43
IV.1.3.2.2. Chez le blé tendre .....	43
<b><i>IV.1.4. Effet du stress salin sur la longueur de la racine et du coléoptile</i></b> .....	<b>48</b>
IV.1.4.1. Chez le blé dur .....	48
IV.1.4.2. Chez le blé tendre .....	50
<b><i>IV.2. Discussion</i></b> .....	<b>53</b>
<b><i>V. Conclusion et perspectives</i></b> .....	<b>59</b>
<b><i>VI. Références bibliographiques</i></b> .....	<b>63</b>
<b><i>ANNEXES</i></b> .....	<b>65</b>

## **Réponses de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) et de blé dur (*Triticum durum* Desf.) à la contrainte saline au stade germination.**

**Résumé :** Cette présente étude a pour objectif d'évaluer les réponses de quelques variétés de blé tendre (*Triticum durum* Desf.) Oued el bared, Simeto et Ammar 06 et, de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) HD1220, Akhamoukh et Maouna sous une contrainte saline au stade germination, en utilisant des concentrations croissantes de NaCl (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 mM) afin de déterminer leurs tolérances vis-à-vis de ce stress.

Les résultats obtenus montrent que le stress salin a des effets dépressifs variables sur les six variétés de blé dur et tendre. Chez le blé dur la variété Oued el bared s'est montré la plus sensible par une diminution considérable des différents paramètres de germination en atteignant un taux cumulé de germination nul à 250 mM de NaCl. Tandis que la variété Ammar 06 semble la plus tolérante à la contrainte saline par le maintien de pourcentage de germination de 74% sous le traitement 400 mM et par une croissance en longueur de la racicule et du coléoptile même aux concentrations élevées de NaCl.

Les trois variétés de blé tendre ont montré un degré de tolérance variable vis-à-vis des concentrations NaCl croissantes, la variété HD1220 est la plus tolérante au traitement salin dont on a constaté un taux cumulé de germination de 62% pour la concentration 350mM par comparaison aux autres variétés. Bien que la variété Akhamoukh est la plus sensible à la salinité et la variété Maouna semble moyennement tolérante à ce stress.

Les paramètres de germination étudiés montrent que le stress salin réduit et retarde la vitesse de germination de blé dur d'une façon très prononcée chez oued el bared et non remarquable pour Ammar 06. D'autre part la vitesse de germination diminue dans le même rythme pour les trois variétés de blé tendre.

**Mots clés:** *Triticum aestivum* L, *Triticum durum* Desf, stress salin, NaCl, germination.

**Responses of some varieties of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) and durum wheat (*Triticum durum* Desf.) to salt stress at the germination stage.**

**Abstract:** The objective of this study is to evaluate the responses of some varieties of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) Oued el bared, Simeto and Ammar 06 and of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) HD1220, Akhamoukh and Maouna under a salt stress at the germination stage, using increasing concentrations of NaCl (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 mM) to determine their tolerance to this stress.

The results obtained show that salt stress has variable depressive effects on the six varieties of hard and soft wheat. In durum wheat, the Oued el bared variety has been shown to be the most sensitive with a considerable reduction in the various germination parameters, reaching a cumulative germination rate of zero at 250 mM NaCl. While the variety Ammar 06 appears to be the most tolerant to salt stress by maintaining a germination percentage of 74% under the 400 mM treatment and by growth in length of the radicle and coleoptile even at high concentrations of NaCl.

The three varieties of soft wheat showed a variable degree of tolerance towards increasing NaCl concentrations, variety HD1220 is the most tolerant to salt treatment, for which a cumulative germination rate of 62% was observed for the concentration 350mM per comparison to other varieties. Although the Akhamoukh variety is the most sensitive to salinity and the Maouna variety appears to be moderately tolerant of this stress.

The germination parameters studied show that the salt stress reduces and slows down the germination speed of durum wheat in a very pronounced way in oued el bared and not remarkable for Ammar 06. On the other hand, the germination speed decreases in the same rhythm. for the three varieties of soft wheat.

**Keywords:** *Triticum aestivum* L, *Triticum durum* Desf, salt stress, NaCl, germination.

## استجابات بعض اصناف القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) والقمح اللين (*Triticum aestivum* L.) للإجهاد الملحي في مرحلة الانبات.

**ملخص:** الهدف من هذه الدراسة هو تقييم استجابات بعض أصناف القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) واد البارد سيميتو عمار القمح اللين (*Triticum aestivum* L.) اش د 1220. و ماونة. و اخموخ تحت إجهاد الملح في مرحلة الإنبات ، باستخدام تركيزات متزايدة من كلوريد الصوديوم [0] ملي مول ، [50] ملي مول ، [100] ملي مول ، [150] ملي مول ، [200] ملي مول ، [250] ملي مول ، [300] ملي مول ، [350] ملي مول ، [400] ملي مول ، [500] ملي مول ، من أجل تحديد تحملها تجاه هذا الإجهاد.

أظهرت النتائج المتحصل عليها أن الإجهاد الملحي له تأثيرات سلبية متغيرة على انبات بذور ستة أصناف من القمح الصلب واللين.

في القمح الصلب تبين أن صنف واد البارد هو الأكثر حساسية مع انخفاض كبير في معاملات الإنبات المختلفة، حيث وصل إلى معدل إنبات تراكمي قدره صفر عند 250 ملي مول من كلوريد الصوديوم. بينما يبدو أن الصنف عمار 06 هو الأكثر تحملاً للإجهاد الملحي من خلال الحفاظ على نسبة إنبات 74% تحت المعالجة 400 ملي مول ومن خلال النمو في طول الجذور والساق حتى في التركيزات العالية من كلوريد الصوديوم.

أظهرت الأصناف الثلاثة من القمح اللين درجة متغيرة من التسامح تجاه زيادة تراكيز كلوريد الصوديوم، الصنف اش د 1220 هو الأكثر تحملاً لمعاملة الملح حيث لوحظ معدل إنبات تراكمي قدره 62% للتركيز 350 ملي مول مقارنة مع الأصناف الأخرى. على الرغم من أن صنف ماونة هو الأكثر حساسية للملوحة مقارنة من صنف اخموخ الذي يتحمل هذا الإجهاد بشكل معتدل.

أظهرت القياسات التي تمت دراستها ان الملح يقلل من الإنبات ويؤخر سرعته بالنسبة لاصناف القمح الصلب بشكل واضح للغاية في صنف وادي البارد وليس ملحوظًا بالنسبة لعمار 06. من ناحية أخرى تنخفض سرعة الإنبات تقريباً بنفس المعدل لثلاثة أصناف من القمح اللين.

**الكلمات المفتاحية:** *Triticum aestivum* L. ، *Triticum durum* Desf. ، إجهاد الملح ، كلوريد الصوديوم ، الإنبات.