

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme De master

**Département :** Productions végétales

**Spécialité :** Ressources génétiques et amélioration des productions végétales

## Thème

**Etude des mécanismes agro-physiologiques, morphologiques et biochimiques  
impliqués dans la tolérance au stress hydrique chez quelques populations  
algériennes d'arachide (*Arachis hypogaea L.*)**

**Présenté par :** M<sup>lle</sup> BANOUEH Meriem

**Soutenu le :** 25/10/2018

### Jury :

Président :	<b>Dr. LAOUAR M.</b>	<b>MCA (ENSA)</b>
Promotrice :	<b>Dr. TELLAH S.</b>	<b>MCA (ENSA)</b>
Co-promotrice :	<b>Dr. BENSELAMA A.</b>	<b>MCB (USTHB)</b>
Examineurs :	<b>M<sup>me</sup> MOUSSAOUI S.</b>	<b>MAA (ENSA)</b>
	<b>Dr. DJEMAL A.</b>	<b>MCA (ENSA)</b>

**Promotion : 2013-2018**

## Sommaire

Liste des abréviations.....	I
Liste des figures.....	III
Liste des tableaux .....	V
Introduction .....	1
Partie I: Synthèse bibliographique.....	3
Chapitre I : Généralités sur l'arachide ( <i>Arachis hypogaea</i> L.).....	3
1. Origine et répartition géographique.....	3
2. Classification botanique et diversité génétique .....	3
3. Morphologie et développement de la plante.....	4
4. Ecologie.....	7
4.1. Exigences édaphiques.....	7
4.2. Exigences climatiques .....	7
4.2.1 Les températures.....	7
4.2.2. La lumière.....	7
4.2.3. L'eau.....	8
4.3. Maladies et ravageurs .....	8
5. Utilisation, importance nutritionnelle et risques associés .....	9
6. L'arachide dans le monde et en Algérie .....	10
6.1. Dans le monde .....	10
6.2 En Algérie.....	11
Chapitre II. Stress hydrique.....	12
1. Notion de stress .....	12
2. L'eau dans la plante.....	12
3. Définition de stress hydrique.....	13
4. Effet de stress hydrique sur les plantes.....	14
4.1. Effet du stress hydrique sur la germination .....	15
4.2. Effet du stress hydrique sur la croissance et le développement de la plante .....	15
4.3. L'effet du stress hydrique sur l'état hydrique de la plante .....	16
4.4. Effet du stress hydrique sur la surface transpirante .....	17
4.5. Effet de stress hydrique sur la régulation stomatique.....	17
4.6. Effet du stress hydrique sur la photosynthèse .....	18
4.7. Effet de stress hydrique sur la nodulation et la nutrition azoté.....	18
4.8. Effet du stress hydrique sur la stabilité membranaire.....	19

4.9. Effet du stress hydrique sur la teneur en chlorophylle, proline, protéines totales et sucres totaux .....	19
4.10. Effet du stress hydrique sur le rendement.....	20
5. Les stratégies d'adaptation des plantes au stress hydrique.....	21
5.1. La stratégie d'échappement.....	21
5.2. La stratégie d'évitement .....	22
5.3. La tolérance .....	22
Partie II : Matériel et méthodes .....	24
1. Objectif de l'essai.....	24
2. Teste de germination .....	24
2.1. Protocole expérimental au laboratoire.....	24
2.2. Expression des résultats.....	25
3. Site expérimental .....	25
4. Conditions expérimentales .....	26
4.2. Conditions édaphiques.....	27
6. Dispositif expérimental .....	30
7. Conduite de l'essai .....	31
7.1. Préparation du substrat .....	31
7.2. Pré-germination des graines d'arachide étudiées .....	32
8. Entretien et suivi de la culture .....	33
9. Gestion du stress hydrique.....	33
9.1. Détermination de la capacité de rétention du mélange .....	33
9.2. Application du stress .....	34
10. Les paramètres étudiés .....	35
10.1. Paramètres morphologiques .....	35
10.1.1. Hauteur de la tige.....	35
10.1.2. Nombre de ramifications .....	35
10.1.3. Nombre de feuilles .....	36
10.1.4. Surface foliaire .....	36
10.2. Paramètres physiologiques .....	36
10.2.1. Teneur relative en eau (TRE) .....	36
10.2.2. Stabilité membranaire.....	37
10.3. Paramètres biochimiques.....	38
10.3.1. Détermination de l'indice de chlorophylle .....	38
10.3.2. Dosage de la proline .....	39
10.3.3. Dosage des sucres solubles.....	40

10.4. Paramètres agronomiques.....	41
10.4.1. Matière sèche (MS) .....	41
10.4.2. Composantes du rendement.....	41
10.4.3. Taux de fructification des gynophores par plant (TF Gyn %).....	42
10.4.4. Indice de récolte .....	42
10.4.5. Indice de sensibilité à la sécheresse (IS).....	42
10.5. Taux de mortalité (TM) .....	42
11. Analyses statistiques.....	43
Partie III : Résultats et discussions .....	43
1. Effet du stress hydrique sur les paramètres morphologique .....	43
1.1. Effet du stress hydrique sur la hauteur de la tige (HTIG).....	43
1.2. Effet du stress hydrique sur le nombre de ramifications .....	46
1.3. Effet du stress hydrique sur le nombre de feuilles (NBFL).....	48
1.4. Effet du stress hydrique sur la surface foliaire (SFOL).....	50
2. Effet du stress hydrique sur les paramètres physiologiques .....	53
2.1. Teneur relative en eau (TRE) .....	53
2.2. Stabilité membranaire (STMB) .....	55
3.2. Effet du stress hydrique sur la teneur en proline (PROL) .....	61
3.3. Effet du stress hydrique sur l'accumulation des sucres solubles (SS).....	64
4. Effet du stress hydrique sur les paramètres agronomiques.....	66
4.1. Poids de la matière sèche aérienne (MS).....	67
4.2.1. Nombre de gousse par plant (NBGSPL) .....	68
4.2.2. Nombre de graines par plant (NBGRPL) .....	70
4.2.3. Poids de gousse par plant (PGSPL).....	71
4.2.4 Poids de graines par plant (PGRPL).....	72
4.2.5. Poids de 100 graines (P100G) .....	74
4.2.6. Rendement (RDT) .....	75
4.3. Taux de fructification des gynophores (TFRUC).....	78
4.4. Indice de récolte (IR).....	80
5. Indice de sensibilité à la sécheresse (IS) .....	82
6. Taux de mortalité (TM) .....	82
7. Analyse en composantes principales des paramètres morphologiques, biochimiques, physiologiques et agronomiques .....	83
Conclusion.....	88
Références Bibliographiques.....	90
Annexes .....	109

## Résumé

Divers caractères morpho-physiologiques (hauteur de la tige, nombre de ramifications, nombre de feuilles, surface foliaire, teneur relative en eau, stabilité membranaire), biochimiques (chlorophylle, proline, sucres solubles) et agronomiques (composantes du rendement, indice de récolte, indice de sensibilité à la sécheresse) liés au stress hydrique, ont été étudiés chez quatre populations d'arachide (*Arachis hypogaea L.*) locales sous trois niveaux de stress hydriques afin d'évaluer les réponses adaptatives de ces différentes populations d'arachide étudiées et d'identifier celles qui sont les plus performantes et ayant la capacité de tolérer les déficits hydriques qui peuvent se produire à un stade critique de développement de cette espèce.

L'analyse de la variance a montré des diminutions significatives de la quasi-totalité des paramètres morpho-physiologiques et agronomiques. Cependant on remarque des augmentations significatives au niveau des paramètres biochimiques. Les résultats obtenus ont permis de constater une variabilité sur l'ensemble des populations d'arachide étudiées, la population LAM s'est avérée la plus sensible au stress hydrique, quant à la population BER s'est montré la plus tolérante au déficit hydrique.

**Mots clés :** arachide, stress hydrique, aspects morphologiques, aspects physiologiques, aspects biochimiques, rendement et ses composantes, indice de sensibilité, tolérance.

## Abstract

Various morpho-physiological characters (stem height, number of branches, number of leaves, leaf area, relative water content, membrane stability), biochemical (chlorophyll, proline, soluble sugars) and agronomic (yield components, harvest index, drought sensitivity index) related to water stress, were studied in four local populations of groundnuts (*Arachis hypogaea L.*) under three levels of water stress. To evaluate the adaptive responses of different populations studied. And to identify the best performing populations with the capacity to tolerate water deficits that may occur at a critical stage of development of this species.

Variance analysis shows significant decreases in almost all of morpho-physiological and agronomic parameters. However, there are significant increases in biochemical parameters. The results obtained showed a variability across the populations studied, the LAM population was the most sensitive to water stress, the BER population is more tolerant of water deficit.

**Key words:** Peanut, water stress, morphological aspects, physiological aspects, biochemical aspects, yield and its components, sensitivity index, tolerance.

## المخلص

مختلف الخصائص المورفو-فيزيولوجية (ارتفاع الساق ، عدد الفروع ، عدد الأوراق ، مساحة الأوراق ، محتوى الماء النسبي ، ثبات الغشاء) ، البيوكيميائية (اليخضور ، البرولين ، السكريات القابلة للذوبان) والمكونات الزراعية (مكونات الإنتاجية ، مؤشر الحصاد و مؤشر حساسية الجفاف) المتعلقة بالإجهاد المائي تمت دراستها في أربعة مجموعات محلية من الفول السوداني (*Arachis hypogaea L.*) تحت ثلاثة مستويات من الإجهاد المائي. لتقييم الاستجابات التكيفية لمختلف الاصناف المدروسة. والتعرف على أفضل الاصناف ذات القدرة على تحمل نقص المياه التي قد تحدث في مرحلة حساسة من تطور هذا النوع. يظهر تحليل التباين انخفاضاً ملحوظاً في جميع الخصائص المورفو-فيزيولوجية والزراعية تقريباً. ومع ذلك ، هناك زيادات كبيرة في الخصائص البيوكيميائية. وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها وجود تباين بين الاصناف التي تمت دراستهم ، وكان الصنف AML الأكثر حساسية للإجهاد المائي ، والصنف BER أكثر تحملاً لنقص المياه. كلمات البحث: الفول السوداني ، الإجهاد المائي ، الجوانب المورفولوجية ، الجوانب الفيزيولوجية ، الجوانب البيوكيماوية ، المحصول ومكوناته ، مؤشر الحساسية ، التحمل.