

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة- الجزائر-  
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH -  
ALGER-

## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Département** : Productions végétales

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

## THEME

**Etude de la réponse adaptative de quelques populations locales de niébé (*Vigna unguiculata subsp. unguiculata* (L.) Walp.) en conditions de stress hydrique.**

**Présenté par:** AMMAR Lalia

**Soutenu le :** 09/10/2017

SAFA Zineb

**Jury:**

**Président :** Mr. OUNANE S.M

**Professeur (ENSA)**

**Promotrice:** M<sup>me</sup> MOUSSAOUI S.

**MAA (ENSA)**

**Examineurs :** M<sup>me</sup> TELLAH S.

**MCB (ENSA)**

**Mr. DJEMEL A.**

**MCA (ENSA)**

**Promotion: 2012-2017**

# *Sommaire*

La liste abréviations .....	I
La liste des figures.....	III
La liste des tableaux .....	VI
Introduction .....	1
Partie I: Synthèse bibliographique.....	3
Chapitre I. Généralités sur le niébé.....	3
1. Présentation de l'espèce.....	3
1.1. Origine et historique .....	3
1.2. Classification et taxonomie.....	4
1.3. Utilisation et importance de niébé .....	4
1.3.1. Importance alimentaire .....	4
1.3.2. Importance agronomique .....	6
1.3.3. Importance économique.....	7
1.4. Description botanique.....	7
1.5. Le niébé dans le monde .....	9
1.6. Le niébé en Algérie.....	11
2. Phénologie de la plante.....	12
2.1. La germination .....	12
2.2. La croissance .....	12
2.3. Floraison.....	12
2.4. Maturation .....	13
3. Les exigences du niébé .....	13
3.1. Les exigences édaphiques.....	13
3.2. Les exigences climatiques .....	13
3.2.1. Températures .....	13
3.2.2. Eau.....	14
3.2.3. Photopériodisme .....	14
3.3. Exigences en fumure .....	15
4. Système de culture intégrant le niébé .....	15
5. Récolte et conservation.....	15
6. Rendement.....	16
7. Les maladies et ravageurs.....	16
Chapitre II. Stress hydrique .....	17
1. Notion d'un stress.....	17

2.	Notion d'un stress hydrique.....	17
3.	Les effets du stress hydrique sur la plante .....	18
3.1.	L'effet du stress hydrique sur la germination.....	18
3.2.	L'effet du stress hydrique sur la croissance et le développement.....	18
3.3.	L'effet du stress hydrique sur l'état hydrique de la plante .....	19
3.4.	L'effet du stress hydrique sur la fermeture des stomates .....	19
3.5.	L'effet du stress hydrique sur la fixation biologique d'azote .....	20
3.6.	L'effet du stress hydrique sur la chlorophylle et la photosynthèse.....	20
3.7.	L'effet du stress hydrique sur les paramètres biochimiques.....	21
3.8.	Sur le rendement.....	22
4.	Les différents mécanismes d'adaptation au stress hydrique.....	22
4.1.	L'esquive.....	23
4.2.	L'évitement .....	24
4.3.	Tolérance à la déshydratation .....	24
	Partie II: Matériels et Méthodes .....	27
1.	Objectif de l'essai .....	27
2.	Le site expérimental .....	27
3.	Conditions expérimentales .....	28
3.1.	Conditions climatiques .....	28
3.2.	Conditions édaphiques.....	28
4.	Matériel végétal.....	29
5.	Dispositif expérimental .....	31
6.	Conduite de l'essai .....	32
6.1.	Préparation du substrat .....	32
6.2.	Le semis.....	33
6.3.	Entretien et suivi.....	33
6.4.	Conduite des irrigations et gestion du stress hydrique .....	34
6.4.1.	Traitement sans déficit hydrique.....	34
6.4.2.	Traitement avec déficit hydrique modéré.....	34
6.4.3.	Traitement avec déficit hydrique sévère .....	34
6.5.	Récolte.....	36
7.	Paramètres étudiés .....	36
7.1.	Paramètres morphologiques.....	36
7.1.1.	La hauteur de la tige .....	36
7.1.2.	Le nombre de ramifications .....	36
7.1.3.	La surface foliaire .....	36

7.1.4.	Diamètre de la tige.....	37
7.2.	Paramètres physiologiques et biochimiques .....	38
7.2.1.	Paramètres physiologiques.....	38
7.2.2.	Paramètres biochimiques .....	39
7.3.	Paramètres agronomiques .....	43
7.3.1.	Poids sec aérien et racinaire .....	43
7.3.2.	Composantes du rendement .....	43
7.4.	Indice de récolte (IR) .....	44
7.5.	Indice de sensibilité à la sécheresse .....	44
8.	Analyses statistiques.....	44
Partie III : Résultats et discussion.....		46
1.	Les analyses du sol .....	46
2.	Les données sur la floraison .....	46
3.	Effet du stress hydrique sur les paramètres morphologiques .....	47
3.1.	Hauteur de la tige (HT).....	47
3.2.	Nombre de ramifications (NR) .....	49
3.3.	Surface foliaire (SF) .....	50
3.4.	Diamètre de la tige principale (DT) .....	51
4.	Effet du stress hydrique sur les paramètres physiologiques .....	54
4.1.	Teneur relative en eau (TRE).....	54
4.2.	Stabilité membranaire (CMS).....	56
5.	Effet du stress hydrique sur les paramètres biochimiques.....	59
5.1.	Synthèse des pigments photosynthétiques foliaires .....	59
5.2.	Teneur en proline foliaire (Pro) .....	65
5.3.	Sucres solubles foliaires (SS) .....	67
5.4.	Teneur en azote foliaire (TA) .....	70
5.5.	Teneur en phosphore foliaire (TP) .....	71
6.	Effet du stress hydrique sur les paramètres agronomiques .....	73
6.1.	Effet du stress hydrique sur le poids sec aérien et racinaire .....	73
6.1.1.	Le poids sec de la partie aérienne (SDW) .....	73
6.1.2.	Le poids sec de la partie racinaire (RDW) .....	74
6.2.	L'effet du stress hydrique sur le rendement et ces composantes .....	77
6.2.1.	Le nombre des gousses/plant (NGOP).....	77
6.2.2.	Le poids des gousses/plant (PGOP) .....	78
6.2.3.	La longueur des gousses (LGO).....	80
6.2.4.	Le nombre des graines/gousses (NGRG).....	81

6.2.5.	Le nombre de graines/plant (NGRP).....	82
6.2.6.	Le poids de 100 graines (P100GR) .....	83
6.2.7.	La taille des graines (TGR).....	85
6.2.8.	Le rendement total (Rd T).....	86
6.2.9.	L'indice de récolte (IR).....	89
7.	Indice de sensibilité (DSI) .....	91
8.	Analyse en composantes principales des paramètres morphologiques, biochimiques, physiologiques et agronomiques .....	91
	Conclusion .....	96

## Résumé

Le déficit hydrique est un facteur limitant majeur de la production agricole, son effet varie avec l'espèce, le stade de développement de la plante et la sévérité du stress.

Le but de ce travail consiste à évaluer l'effet de 02 niveaux du stress hydrique sur quelques populations locales de niébé (*Vigna unguiculata subsp. unguiculata* (L.) Walp.). Ces populations ont été évaluées selon un bloc aléatoire complet avec trois répétitions. Les critères étudiés ont portés essentiellement sur les aspects morphologiques (hauteur de la tige, surface foliaire, nombre de ramifications, diamètre de la tige), physiologiques (teneur relative en eau, stabilité membranaire), biochimiques (teneur en proline, sucre solubles, pigments foliaires, teneur en azote et en phosphore foliaire) et les composantes du rendement ainsi que les indices de récolte et de sensibilité à la sécheresse.

L'analyse de la variance (ANOVA) a montré une différence très hautement significatif pour l'ensemble des paramètres étudiés. L'ACP a permis de classer les populations selon leur tolérance en se basant sur les paramètres morphologiques, physiologiques et biochimiques et agronomiques, montrant la population NKB4 comme étant la plus tolérante au stress hydrique, suivie de la NKT3 et NKT7, alors que la NB12 enregistre des résultats moins bons, quant à la NKT8 et NKT5, elles se sont montrées les plus sensibles.

**Mots-clés :** niébé (*Vigna unguiculata subsp. unguiculata* (L.) Walp.), stress hydrique, tolérance, caractères morpho – physiologiques, biochimiques et agronomiques.

## Abstract

The water deficit is a major limiting factor in agriculture production; his effect varies with the nature of species, phase of plant development and severity of stress.

The aim of this work is to evaluate the effect of 02 levels of water stress; on some local populations of cowpea (*Vigna unguiculata subsp. unguiculata* (L.) Walp.). These populations were evaluated in a randomized complete block design with three replications. The studied criteria focused on the morphological features (stem height, leaf area, number of branches, stem diameter), physiological (relative water content, cell membrane stability), biochemical (proline content, soluble sugar, chlorophyll pigments, leaf content of nitrogen and phosphorus), yield and its components, index of harvest and sensitivity drought.

Analysis of variance (ANOVA) showed a very highly significant difference for all the parameters studied. ACP allowed populations to be classified according to their tolerance based on morphological, physiological, biochemical and agronomic parameters, showing NKB4 as being the most tolerant to water stress, followed by NKT3 and NKT7, whereas NB12 recorded lower results, as for the NKT8 and NKT5 they proved to be the most sensitive.

**Keywords:** cowpea (*Vigna unguiculata subsp. unguiculata* (L.) Walp.), Water stress, tolerance, morpho-physiological, biochemical and agronomic characteristics,

## ملخص

نقص المياه هو عامل رئيسي يحد من الإنتاج الزراعي، وتأثيره يختلف مع النوع، ومرحلة تطور النبات وشدة الإجهاد. يهدف هذا البحث إلى تقييم تأثير 2 مستويات من الإجهاد المائي على بعض الأصناف المحلية من الفاصوليا. ركزت الدراسة على الخصائص المرفولوجية (طول و قطر الساق، عدد التفرعات و مساحة الورقة)، الفيزيولوجية (المحتوى المائي النسبي، سلامة الغشاء) البيوكيميائية (تجمع البرولين، السكريات الكلية، أصباغ اليخضور، ومحتوى النيتروجين والفسفور في الأوراق)، ومكونات المحصول ومؤشرات الحصاد ومؤشر الحساسية الأصناف للجفاف.

أظهر تحليل التباين (ANOVA) فرقا كبيرا جدا لجميع العوامل المدروسة. في حين تحليل العنصر الأساسي (ACP) مكن من تصنيف الأصناف وفقا للمقاومة على أساس المعايير المورفولوجية والفسفولوجية والبيوكيميائية والزراعية، والتي تبين NKB4 بأنها الأكثر تحملا لإجهاد مائي، تليها NKT3 و NKT7، في حين سجلت NB12 نتائج أقل من الأصناف السابقة الذكر، أما بالنسبة ل NKT8 و NKT5 فكانوا الأكثر حساسية.

**الكلمات المفتاحية :** اللوبيا، الإجهاد المائي، تحمل الجفاف، مورفو الفسيولوجية والبيوكيميائية والخصائص الزراعية.