



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH –ALGER-

Département : Botanique

القسم : علم النبات

Spécialité : Interaction plantes-pathogènes  
et protection des plantes

التخصص : تفاعل النباتات - ممرضات النباتات و حماية النباتات

## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

### THEME :

**Etude de la tolérance des plantes d' *Amaranthus caudatus* L.  
au déficit hydrique : Implication des composés phénoliques.**

Présenté par : **M. Assirem MENICHE**

Soutenu le : 04-12-2023

Devant le jury composé de :

Présidente : **M<sup>me</sup>. BOUREGHDA Houda**

Professeur (ENSA)

Promotrice : **M<sup>me</sup>. LASSOUANE Nassima**

MCA (ENSA)

Examinatrice : **M<sup>me</sup>. BARRIS Selma**

MAA (Univ. d'Alger 1)

Promotion : 2018/2023

# TABLE DES MATIÈRES

I. INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
II. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
II.1 Notion du stress hydrique .....	3
II.2 Effets du stress hydrique sur les plantes.....	3
II.2.1 Effets sur la croissance et le rendement .....	4
II.2.2 Effets sur la physiologie des plantes .....	4
II.2.2.1 Utilisation de l'eau et des nutriments .....	4
II.2.2.2 Photosynthèse .....	5
II.2.3 Le stress oxydatif.....	6
II.3 Les métabolites secondaires.....	7
II.3.1. Les composés phénoliques.....	8
II.4 L'amarante caudée ( <i>Amaranthus caudatus L.</i> ).....	10
II.4.1 Taxonomie .....	10
II.4.2 Origine et historique .....	10
II.4.3 Description.....	11
II.4.4. Aspect agronomique .....	12
II.4.4.1 Préférences pédoclimatiques.....	12
II.4.4.2 Le rendement .....	14
II.4.4.3 Maladies et ravageurs .....	14
II.4.5 Importance de la culture.....	15
II.4.5.1 Valeur alimentaire et composition .....	15
II.4.5.2 Utilisations.....	16
III. MATÉRIEL ET MÉTHODES .....	18
III.1 Site expérimental.....	18
III.2 Matériel végétal.....	18
III.3 Conditions de culture.....	18
III.3.1. Le semis.....	18
III.3.2. Mise en pots.....	19
III.3.3. Travaux d'entretien.....	19
III.4 Application du stress hydrique .....	19
III.5 Paramètres mesurés .....	20
III.5.1 Paramètres physiologiques .....	20
III.5.2 Paramètres morphologiques.....	21

III.5.3 Évaluation du stress oxydatif .....	21
III.5.4 Paramètres biochimiques .....	22
III.6 Traitement statistique des données .....	25
IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS .....	27
IV.1 Effet du stress hydrique sur les paramètres physiologiques .....	27
IV.2 Effet du stress hydrique sur les paramètres morphologiques .....	29
IV.3 Effet du stress oxydatif induit par le stress hydrique sur les plantes d'amarante. ....	31
IV.4 Effet du stress hydrique sur les pigments photosynthétiques et les composés antioxydants .....	33
V. CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES .....	40
VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	39
VII. Annexes .....	50

## Résumé

L'Amarante caudée (*Amaranthus caudatus* L.) est une pseudo-céréale cultivée à petite échelle pour l'autoconsommation. Ses caractéristiques alimentaires et ses propriétés physiologiques lui permettent de prospérer dans des environnements arides et difficiles. L'objectif de cette étude est d'analyser l'impact du stress hydrique par arrêt d'arrosage et de la phase de réhydratation sur les plants d'amarante au stade 8 feuilles, en évaluant divers paramètres morphologiques, physiologiques et biochimiques. Les résultats démontrent que le stress hydrique provoque une réduction de la taille des plants et de leur vitesse de croissance, de la TRE et une augmentation du stress oxydatif caractérisé par une accumulation du MDA et une augmentation du taux de fuite d'électrolytes. En réponse au stress, l'*A. caudatus* L. augmente le taux des pigments photosynthétiques et accumule des métabolites secondaires (Polyphénols, flavonoïdes et anthocyanes) pour atténuer les dommages causés par le stress. La réhydratation semble annuler les effets du stress hydrique, ramenant les valeurs des différents paramètres à des niveaux similaires à ceux observés chez les plants témoins.

**Mots Clés :** *Amaranthus caudatus* L. ; stress hydrique ; composés phénoliques ; stress oxydatif.

## Abstract

Caudate Amaranth is a pseudo-cereal cultivated on a small scale for self-consumption. Its dietary features and physiological properties enable it to flourish in arid and challenging environments. This study aims to investigate the impact of water stress, achieved through cessation of watering followed by a rehydration phase, on amaranth plants at the 8-leaf stage. Various morphological, physiological, and biochemical parameters were evaluated. The findings reveal that water stress induces a reduction in plant size, growth rate, total root length (TRE), and an escalation in oxidative stress, characterized by the accumulation of malondialdehyde (MDA) and an increase in electrolyte leakage. In response to stress, *A. caudatus* L. elevates the levels of photosynthetic pigments and accumulates secondary metabolites (polyphenols, flavonoids, and anthocyanins) to mitigate damage caused by stress. Rehydration appears to nullify the effects of water stress, restoring the values of different parameters to levels akin to those observed in control plants.

**Keywords:** *Amaranthus caudatus* L.; water stress; phenolic compounds; oxidative stress.

## ملخص:

الأمارانث الذيلية (*Amaranthus caudatus* L) هي نباتات زراعية بديلة تُزرع على نطاق صغير للأغراض الشخصية. تمتلك خصائصها الغذائية والفيزيولوجية القدرة على الازدهار في بيئات جافة وصعبة. هدف هذا البحث تحليل تأثير الجفاف نتيجة توقف الري ومرحلة إعادة الترطيب على نباتات الأمارانث في مرحلة 8 أوراق، من خلال تقييم متنوع للمعايير المورفولوجية والفيزيولوجية والكيميائية. تظهر النتائج أن الجفاف يؤدي إلى تقليل حجم النباتات وسرعة نموها، ونسبة الماء النسبية (TRE)، وزيادة في الإجهاد التأكسدي المميز بتراكم المألون ألدهيد (MDA) وزيادة في نسبة تسرب الكهروبوليت. رداً على الإجهاد، تزيد الأمارانث من نسبة الصبغيات الضوئية وتراكم المركبات الثانوية (البوليفينولات والقلافونويدات والأنثوسيانين) لتخفيف الأضرار الناتجة عن الإجهاد. يبدو أن إعادة الترطيب تلغي تأثيرات الجفاف، حيث يعود النبات إلى قيم مستويات مماثلة لتلك الملاحظة في النباتات الضابطة.

**كلمات مفاتيح :** *Amaranthus caudatus* L. ؛ الجفاف؛ مركبات فينولية؛ إجهاد أكسدة .