



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Productions végétales

القسم: انتاج نباتي

Spécialité : Production et amélioration végétale

التخصص: الانتاج وتحسين النبات

Mémoire de fin d'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master

THEME

**Effet du stress hydrique sur le comportement d'une variété de
clémentinier greffée sur trois porte-greffes d'agrumes**

Présenté Par : **ZAOUANI Hanane**

Soutenu Publiquement le 07/11/2019

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mme AMIROUCHE Safia

Chargée de cours (ENSA, Alger)

Président :

Monsieur REGUIEG Liès

Professeur (ENSA, Alger)

Examineurs :

Monsieur BELARBI Baroudi

Professeur (ENSA, Alger)

Monsieur HADDAD Benalia

Chargé de cours (ENSA, Alger)

Promotion : 2016/2019

TABLE DES MATIERES

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	2
Partie 1 : Synthèse bibliographique	
Chapitre 1 : Etude des agrumes	4
2. Taxonomie et systématique	4
3. Espèces et variétés cultivées en Algérie	6
4. Caractéristiques morphologiques des agrumes	7
4.1. Arbre	7
4.2. Rameaux	7
4.3. Feuilles.....	8
4.4. Fleurs	8
4.5. Fruits	8
5. Cycle biologique annuel des agrumes	8
5.1. Croissance végétative	8
5.2. Fructification	9
6. Exigences pédoclimatiques et facteurs influençant le développement des agrumes.....	9
6.1. Exigences climatiques	9
6.1.1. Température	9
6.1.2. Pluviométrie.....	9
6.1.3. Humidité de l'air.....	9
6.1.4. Vent	9
6.2. Exigences édaphiques.....	10
6.2.1. Sols	10
7. Maladies et ravageurs.....	10

7.1. Maladies.....	10
7.2. Ravageurs	11
Chapitre 2 : les porte-greffes	12
1. Intérêt de l'utilisation des porte-greffes	12
2. Qualités essentielles d'un bon porte-greffe	12
3. Principaux porte-greffes des agrumes	13
4. Affinité entre le greffon et le porte-greffe.....	13
5. Interactions entre le porte-greffe et la variété greffon	14
5.1. Influence intrinsèque du porte-greffe et la variété greffon	14
5.1.1. Influence sur la vigueur	14
5.1.2. Influence sur la résistance au climat et à la tolérance aux maladies et parasites.....	15
6. Caractéristiques de la variété et des porte-greffes utilisés	15
6.1. Description de la variété <i>Orogrande</i>	15
6.2. Porte-greffes	15
6.2.1. <i>Citrangue carrizo</i>	15
6.2.2. <i>Citrus volkameriana</i>	15
6.2.3. <i>Citrus Macrophylla</i>	16
Chapitre 3 : Etude du déficit hydrique chez les plantes	16
1. Rôle de l'eau dans la plante.....	16
2. Circulation de l'eau dans le sol	17
3. Evaluation des besoins en eau de la plante	17
3.1. Détermination de l'évapotranspiration potentielle	17
3.2. Bilan hydrique	17
3.3. Besoins en eau des agrumes	18
4. Etude du stress hydrique	18
4.1. Définition.....	18
4.2. Réaction de la plante au stress hydrique.....	18

4.2.1. Fermeture stomatique : implication de l'acide abscissique (ABA).....	19
4.2.2 Maintien de la balance hydrique par ajustement osmotique.....	19
5. Paramètres affectés par le stress hydrique.....	20
5.1 Effet du stress hydrique sur la physiologie de la plante	20
5.1.1 Effet du stress sur la photosynthèse.....	20
5.1.2 Effet du stress sur la chlorophylle	21
5.1.3. Effet du stress hydrique sur l'alimentation minérale	21
5.2. Effet du stress hydrique sur la croissance végétative et la morphologie	21
5.2.1. Effet du stress hydrique sur la croissance.....	21
5.3. Effet du stress hydrique sur la morphologie	21
5.3.1. Effet du stress hydrique sur la surface foliaire	21
5.4. Conséquence du stress sur les agrumes	21
6. Mécanismes d'adaptation au déficit hydrique	21
6.1. Stratégie pour éviter le déficit hydrique	22
6.2. Stratégie pour tolérer le déficit hydrique	22
6.3. Stratégies dont dispose pour éviter le déficit hydrique.....	22
6.4. Adaptations physiologiques et biochimiques	22
6.4.1. Capacité photosynthétique.....	22
6.4.2. Ajustement osmotique	22
6.4.3. Accumulation des solutés	23
6.4.3.1. Accumulation des sucres solubles	23
6.4.3.2. Accumulation de la proline.....	23
Partie 2 : Matériel et méthodes	
1. Objectif de l'essai.....	25
2. Lieu de l'expérimentation	25
3. Matériel végétal.....	26
4. Conduite de l'essai	28

4.1. Repiquage des plants	28
4.2. Analyses physico-chimiques du substrat	28
4.2.2. Phosphore (P ₂ O ₅).....	28
4.2.3. Taux de carbone et de matière organique	28
4.2.4. pH eau et pH Kcl	29
4.2.5. Conductivité électrique (CE) : mesure de la salinité des sols.....	29
4.2.6. Dosage du calcaire total.....	29
4.3. Dispositif expérimental.....	30
4.4. Mesure des températures	32
5. Entretien des plants	32
5.1. Fertilisation	32
5.2. Traitement phytosanitaire	32
5.3. Désherbage	32
5.4. Binage	32
6. Conduite de l'irrigation	32
6.1. Détermination des besoins en eau des plants.....	32
6.2. Application du stress hydrique	33
7. Paramètres étudiés	33
7.1. Paramètres morphologiques	33
7.1.1. Hauteur de la tige principale.....	33
7.1.2. Nombre de feuilles par plant	33
7.1.3. Nombre de rameaux par plant	33
7.1.4. Surface foliaire	33
7.1.5. Affinité au greffage	34
7.2. Paramètres biochimiques	34
7.2.1. Dosage des pigments chlorophylliens	34
7.2.2. Dosage de la proline des feuilles	35

7.2.3. Dosage des sucres solubles totaux des feuilles.....	36
7.3. Paramètres physiologiques	36
7.3.1. Teneur relative en eau (TRE)	36
7.3.2. Stabilité membranaire (CMS).....	36
7.3.3. Mesure de la transpiration	37
7.4. Taux de mortalité des plants	37
 Partie 3 : Résultats et discussions	
1. Analyses physico-chimiques du substrat.....	39
1.1. Texture.....	40
1.2. PH.....	40
1.3. Matière organique.....	40
1.4. Phosphore assimilable	40
1.5. Calcaire total.....	40
1.6. Conductivité électrique.....	40
2. Paramètres étudiés.....	41
2.1. Paramètres morphologiques	41
2.1.1. Evolution de la hauteur moyenne de la tige principale	41
2.1.2. Evolution du nombre moyen de rameaux par plant.....	44
2.1.3. Evolution du nombre moyen de feuilles par plant.....	47
2.1.4. Evolution de la surface foliaire moyenne	50
2.1.5. Affinité au greffage	53
2.2. Paramètres biochimiques.....	55
2.2.1. Effet du stress hydrique sur la teneur en chlorophylle (a) des feuilles.....	55
2.2.2. Effet du stress hydrique sur la teneur en chlorophylle (b) des feuilles.....	57
2.2.3. Effet du stress hydrique sur la teneur en proline des feuilles	60
2.2.4. Effet du stress hydrique sur la teneur en sucres solubles des feuilles	63
2.3. Paramètres physiologiques	66

2.3.1. Teneur relative en eau (TRE)	66
2.3.2. Stabilité membranaire	69
2.3.3. Taux de transpiration	71
3. Taux de mortalité des plants	72
4. Analyse en composantes principales (ACP)	73
4.1. Analyse des paramètres morphologiques	73
4.2. Analyse des paramètres biochimiques et physiologiques.....	74
5. Etude des corrélations des différents paramètres	74
5.1. Etude des corrélations entre les paramètres morphologiques.....	75
5.2. Etude des corrélations entre les paramètres physico-chimiques	75
Conclusion.....	80
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Résumé

Le travail entrepris durant notre expérimentation a porté sur l'étude du comportement de l'association (variété, porte-greffe) vis-à-vis le stress hydrique : une variété de clémentine greffée sur trois porte-greffes d'agrumes (*Citrangue carrizo*, *Citrus macrophylla* et *Citrus volkameriana*).

L'essai a été mené sous serre à l'ENSA d'El-Harrach, en étudiant l'impact de chaque régime hydrique sur plusieurs paramètres morphologiques, biochimiques et physiologiques qui sont : la hauteur de la tige, nombre de feuilles et rameaux par plant, surface foliaire, l'affinité au greffage, la teneur en chlorophylle a et b, la teneur en proline et sucres solubles, la teneur relative en eau et la stabilité membranaire.

Les résultats obtenus varient en fonction du porte-greffe considéré et le régime hydrique appliqué.

Toutefois, les porte-greffes *Citrus macrophylla* et *Citrus volkameriana* procurent à la variété *Orogrande* les meilleures aptitudes à résister aux conditions de stress hydrique.

Mots clé : Agrumes, Porte-greffe, *Citrus*, *Citrangue*, Stress hydrique.

Abstract

The work undertaken during our experiment was carried out in a greenhouse at the horticultural station of ENSA Harrach. It focused on the study of grafting behavior on three types of citrus rootstocks (*Citrangue carrizo*, *Citrus macrophylla* and *Citrus volkameriana*) and under water stress conditions. The parameters taken into account to evaluate the impact of water treatments on the development of the different plants were based on morphological criteria (height of stem, number of twigs and leaves per plant, leaf area, affinity to grafting, mortality rate), biochemical (levels of chlorophyll a and b, in proline and soluble sugars) and physiological (relative water content and membrane stability). The results obtained vary according to the rootstock considered, the water regime applied and its duration. However, the rootstocks *Citrus macrophylla* and *Citrus volkameriana* induce the *Orogrande* variety the best abilities to tolerate conditions of water stress.

Key words: Water stress, citrus fruits, variety "Orogrande" *Citrus*, *Citrangue*.

الملخص

تم تنفيذ العمل الذي تم خلال تجربتنا في دفيئة المحطة البستانية للمدرسة الوطنية العليا للفلاحة . ركزت الدراسة على دراسة سلوك ارتباط (التشكيلة و الحوامل) فيما يتعلق بالإجهاد المائي : مجموعة متنوعة من الكليمنتين المطعمة بثلاث حوامل للحمضيات (الحمضيات كاريزو، الحمضيات فولكامريانا والحمضيات ماكروفيلا). استندت المعلومات التي تم أخذها في الاعتبار لتقييم تأثير معالجات المياه على تطور النباتات المختلفة على المعايير المورفولوجية (ارتفاع الساق ، عدد الأغصان والأوراق لكل نبات ، مساحة الورقة ، تقارب التطعيم ، معدل الوفيات) ، والكيمياء الحيوية (مستويات الكلوروفيل أ و ب ، في البرولين والسكريات القابلة (للذوبان) والفسولوجية (محتوى الماء النسبي والاستقرار الغشاء). تختلف النتائج التي تم الحصول عليها وفقاً لجذر المدروس ، ونظام المياه المطبق ومدته. ومع ذلك ، فإن جذور الحمضيات فولكامريانا و ماكروفيلا تحفز تشكيلة الكليمنتين على أفضل القدرات لتحمل ظروف الإجهاد المائي.

الكلمات المفتاحية الإجهاد المائي ، ثمار الحمضيات ، تشكيلة اوروفروند ، سيتروس ، سيترونج