



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Botanique

القسم: علم النبات

Spécialité: Interaction plantes-pathogènes et Protection des plantes

التخصص: تفاعل النباتات – ممرضات النباتات و حماية النبات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master

**THEME**

**Caractérisation de la maladie de la mosaïque de l'arabette de la vigne (ArMV) dans les régions centres de l'Algérie**

Présenté Par : Talbi Badreddine

Soutenu Publiquement le 20 /10 /2022

Devant le jury composé de :

Promoteur : Mr. LEHAD A.

Maitre de conférences A à l'ENSA

Présidente : Mme. GHIAT N.

Maitre assistante à l'ENSA

Examinatrice : Mme. BENAZZOUZ K.

Maitre de conférences B à UMMTO

Examinatrice : Mme. BENTTOUMI N.

Maitre assistante B à l'ENSA

Promotion : 2017 / 2022

# TABLE CONTENTS

ACKNOWLEDGEMENT.....	I
DEDICATION.....	II
ABBREVIATIONS LIST.....	III
LISTE OF TABLES.....	IV
FIGURE'S CONTENTS.....	V
TABLE CONTENTS.....	VI
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCTION.....	1
I. General presentation of grapevine.....	2
I.1. Taxonomy of grapevine.....	2
I.2. Current situation and economic importance of the grapevine.....	3
I.2.1. On a worldwide scale.....	3
I.2.2. On the local scale.....	4
I.3. Grape varieties in Algeria.....	5
I.3.1 Table grape.....	6
I.3.2. Dried grape.....	6
I.3.3. Wine grape.....	6
I.4. The phytosanitary status of grapevine.....	8
I.4.1. The main fungal diseases of the grapevine.....	8
I.4.2. The main bacterial diseases of the grapevine.....	9
I.4.3. The main viral diseases.....	10
I.4.4. Phytoplasma diseases.....	11
I.4.5. Pests of the vine.....	11
I.4.6. Nematodes of the vine.....	12
II. Fanleaf degeneration disease.....	13
II.1. Causative agents.....	13
II.2. Geographic range of Arabis mosaic virus.....	13
II.3. Symptoms.....	14
II.4. Classification and structure of ArMV.....	16
II.4.1. Morphology.....	16

II.4.2. Genomic organization of the virus.....	17
II.4.3. Cytopathology of ArMV.....	17
II.4.4. Transmission.....	18
II.4.5. Description of the nematode vector .....	18
II.5. Damages.....	19
II.6. Diagnosis methods.....	19
II.6.1. Serological methods.....	19
II.6.2. Molecular methods .....	20
II.6.3. Biological methods .....	20
II.7. Management strategies .....	20
II.7.1. Sanitary selection.....	21
II.7.2. Cultural control.....	21
II.7.3. Biological control .....	22
II.7.4. Chemical control.....	22
II.7.5. Genetic control.....	22
II.8. Methods used for virus elimination .....	23
II.8.1. Meristem tip culture .....	23
II.8.2. Somatic embryogenesis .....	23
II.8.3. Thermotherapy.....	23
II.8.4. Chemotherapy.....	24
II.8.5. Cryotherapy .....	24
II.8.6. Phytotherapy .....	24
MATERIAL AND METHODS .....	26
III.1. Surveyed regions and sampling.....	26
III.1.1. Samples conservation .....	27
III.2. Enzyme immunoassays .....	27
III.2.1. DAS-ELISA method .....	27
III.3. Molecular assays .....	29
III.3.1. Extraction of total Nucleic acids (TNA) .....	29
III.3.2. Viral cDNA synthesis and PCR Amplification.....	30
III.3.3. RT-PCR .....	31
III.3.4. Electrophoresis in polyacrylamide – TAE gels.....	31
III.4. Nematological survey .....	32
III.4.1. Sampling .....	32
III.4.2. Extraction .....	33

RESULTS AND DISCUSSION.....	35
IV.1. General situation of the surveyed vineyards .....	35
IV.2.Immunoassay results .....	36
IV.2.1. Infection frequencies of samples collected by varieties .....	36
IV.2.2. Frequency of infection of vineyard samples per wilayas .....	38
IV.3. Molecular results .....	39
I.1    IV.2.1. Results of total nucleic acid extractions TNA.....	39
IV.2.2. RT-PCR results .....	39
IV.3. The nematological analysis results.....	40
IV.4. Discussion .....	42
CONCLUSION AND PERSPECTIVES .....	44

## **Abstract**

Arabis mosaic virus (ArMV) is one of several nepoviruses responsible for infectious degeneration disease of grapevine, le court noué in French. Our study aims to improve knowledge on the occurrence of this virus in the Algerian center, identify, and characterize its nematode vector. We collected 158 samples of 8 varieties in five wilayas known for their high potential of productivity (Algiers, Medea, Tizi-ouzou, Blida et Boumerdes). These samples were subjected to serological tests (DAS-ELISA) using anti ArMV serum, and to molecular tests applying the RT-PCR technique, the results obtained showed that 27% of the samples collected responded positively. In a second step, Prospection have been carried out in Medea, station of Benchikaou to collect soil samples which from we managed to extract the ectoparasitic nematodes vector of the virus belonging to the *Xiphinema* genus, that have a wide distribution in the surveyed station.

**Key words:** grapevine, fanleaf, infectious degeneration, ArMV, DAS-ELISA, *Xiphinema* .

## **Résumé**

Le virus de la mosaïque de l'arabette (ArMV) est l'un des nombreux népovirus responsables de la maladie de court noué également connu sous le nom de la dégénérescence infectieuse de la vigne. Notre étude a pour but d'améliorer les connaissances sur la présence de ce virus dans le centre algérien et d'identifier et caractériser son nématode vecteur. Nous avons collecté 158 échantillons de 8 variétés dans cinq wilayas connues pour leur forte productivité (Alger, Médéa, Tizi-ouzou, Blida et Boumerdes). Ces échantillons ont été soumis à des tests sérologiques DAS-ELISA en utilisant le sérum anti-ArMV, et à des tests moléculaires en appliquant la technique RT-PCR, les résultats obtenus ont montré que 27% des échantillons collectés ont réagi positivement. Dans la deuxième étape, des prospections ont été réalisées à Médéa, station de Benchikaou pour collecter des échantillons de sol à partir desquels nous avons réussi à extraire les nématodes ectoparasites vecteurs du virus appartenant au genre *Xiphinema*, qui ont une large distribution dans la station étudiée.

**Mots clés :** vigne, dégénérescence infectieuse, court noué, ArMV, DAS-ELISA, *Xiphinema*.

## ملخص

يعد فيروس (ArMV) واحدًا من عدة فيروسات من نوع نيبوفيروس التي تتسبب في الإصابة بمرض الأوراق المروحية. تهدف دراستنا إلى تحديث معارفنا حول وجود هذا الفيروس في منطقة الوسط الجزائري وتحديد نوع ناقل الديدان الخيطية. جمعنا 158 عينة من 8 أصناف في خمس ولايات معروفة بإنتاجيتها العالية (الجزائر والمدينة وتيزي وزو والبليدة وبومرداس). خضعت هذه العينات لاختبارات مصلية باستخدام مصل مضاد ARMV، وللاختبارات الجزيئية بتطبيق تقنية RT-PCR، وأظهرت النتائج أن 27٪ من العينات التي تم جمعها تفاعلت بشكل إيجابي مع المصل. في الخطوة الثانية، تم إجراء تنقيبات في ولاية المدينة بمحطة بن شكاو لجمع عينات التربة التي نجحنا في استخراج منها ديدان خيطية ناقلة للفيروس تنتمي إلى جنس *Xiphinema*، والتي تنتشر على نطاق واسع في المحطة المدروسة.

الكلمات المفتاحية: دالية العنب، مرض الأوراق المروحية، ArMV، اختبار مصلي، *Xiphinema*.