

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة

UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Production végétale

Spécialité : systèmes de productions agro-écologiques

Intitulé :

Etude des maladies transmissibles par greffage des agrumes dans la wilaya de skikda

Présenté par :

Mr : Lekhal abd el hakim

Melle : Bouznade Firdws

Melle : Boukeloua Yasmine

Melle : Fengoure Ghada

Jury de soutenance :

M. Hanachi Abdelhakim

MCA Président

M. Boulechfar *Mohamed*

MAA Examineur

Mme. Larbi Djamilia

MCA Encadreur

Année universitaire 2022 /2023

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Le présent travail est le fruit de recherches de plusieurs années consécutives dans le domaine des sciences agronomiques spécialité «Amélioration des plantes», il a suscité beaucoup de courage, de volonté, de persévérance et de réussite enfin, cette réussite je la dois d'abord à notre Encadreur Dr.Larbi djamila de l'Université de Skikda ,Tous nos remerciements, sans vous on ne saurai aujourd'hui en présence d'une telle réussite .On vous remercie également pour tous vos précieux conseils votre soutien, et votre accompagnement scientifique et moral durant toutes ces années, on ne saurai exprimer tout le bien que vous nous avez procuré dans la réalisation de ce travail car les mots seuls ne suffisent pas .

Mes plus profonds remerciements vont également pour les membres de jury de notre soutenance d'abord Dr. Hannachi Abdelhakim de l'Université de Skikda, qui a accepté de présider le jury, de notre soutenance, et Dr. Boulechfar Mohamed de l'Université de Skikda, qui nous a honoré d'avoir accepté d'examiner notre mémoire de fin d'études

Avec beaucoup de joie nous exprimons nos remerciements à Dr.Laib Messaoud Chef du Département d'agronomie qui nous a beaucoup aidé dans la réalisation de ce projet mettant à notre disposition toutes les conditions favorables pour l'élaboration de ce projet.

Nous tenons également à remercier tous les responsables du Département.

Nos remerciements très chaleureux à tous nos amis (e) du Département d'Agronomie de l'Université de Skikda.

DEDICACES

Je dédie ce mémoire à

*Mes très chers parents, Elhannachí et Nassíra,
qui m'ont soutenu durant toute ma scolarité et
pour leur soutien moral et leur encouragement
pour la réalisation de ce mémoire et d'avoir
fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

Je dédie aussi ce mémoire :

A mes chères sœurs

Et mes frères

Et mes amies

*A mes trínôme Fírdaws, Yassmine et
Hakím*

Ghada

DEDICACES

Je dédie ce travail à

*A mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse
exprimer mes sincères sentiments,
Pour tous les sacrifices qu'ils ont faits à mon égard.
Que ceci leurs soit une récompense et un témoignage
de ma profonde gratitude.*

*A mon cher fiancé AMIR, Ton aide et tes conseils
m'ont permis de surmonter les moments les plus
difficiles. Aucune dédicace ne saurait exprimer mon
grand amour.
Que Dieu puisse bénir notre union*

*A mes chère Sœurs et A mon seul cher frère
LAMYA BESMA.SAMAH.ZINE ELDINE
Auxquels je souhaite tout le bonheur et le succès
dans la vie.*

*LES PETITE ENFANT .TEIM ET ZAINEB
A mes trînomme firdaws ,ghada et hakime*

A TOUTE MA FAMILLE

YASSMINE

DEDICACES

Je dédie ce mémoire à

*Mes très chers parents, Azzouz et Nassima,
qui m'ont soutenu durant toute ma scolarité et
pour leur soutien moral et leur encouragement
pour la réalisation de ce mémoire et d'avoir
fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

Je dédie aussi ce mémoire :

A mes chères sœurs Rayane et Sarah

Et mes frères Haïtem et Iyed<3

*Et mes amies Khaoula , Manel , Rania Et
roufaïda*

*A mes trinôme Ghada , Yasmine et
Hakim*

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE : CHABNE EL ZOÛRA

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes cotés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

A MON TRÈS CHÈR PÈRE : OMAR

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

A TOUTE MA FAMILLE : frère AKRAM et sœurs AMANI ET RACHA

et maternels, mes tantes, mes oncles, ainsi que mes cousins et cousines pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

A MES AMIS : SEIF . MOHCEN . ABD EL DJALIL . LOTFI . SIFO . HOUSSEM . FATEJ . ALA EL DINNE .

A TOUS MES COMPAGNONS DE PROMOTION,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible, Merci d'être toujours là pour moi.

أَعُوذُ بِاللَّهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ

اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ
لَا تَأْخُذُهُ سِنَّةٌ وَلَا نَوْمٌ
لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ
مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ
يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ
وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ
إِلَّا بِمَا شَاءَ وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ
وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ

TABLE DE MATIERES

Liste de tableaux.....	I
Liste de figures.....	II
Liste desabréviations.....	III
Introduction.....	1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1. LES AGRUMES DANS LA WILAYA DE SKIKDA

1.1 Localisation et superficie.....	3
1.1.1 Localisation	3
1.1.2 Superficie.....	3.
1.2 Gamme variétale.....	4
1.3 Structure d'âge.....	4
1.4 Production et Rendement.....	5
1.4.1 Production.....	5
1.4.2 Rendement.....	8
1.5 Extension de plantation.....	9

CHAPITRE 2. ETUDE DE LA PLANTE HOTE

2 .1 Histoire des grumes	11
2.2 Classification botanique.....	11
2.3 Exigences des agrumes.....	11
2.3.1 Exigences édaphiques.....	11
2.3.2 Exigences climatiques.....	12
• Température	
• L humidités	
• Le vent	
2.4 Le cycle de développement des agrumes.....	13

CHAPITRE 3. LES PRINCIPALES MALADIES TRANSMISSIBLES PAR GREFFAGE ET LES RAVAGEURS DES AGRUMES

3.1 Les maladies parasitaires.....	15
3.1.1 Les maladies virales.....	15
• La tristeza.....	15
• Psorosis.....	15
3.1.2 Les maladies type viral.....	17
• Cristacortis	17..
• Impietratura	17
• Concavité gommeuse	18
3.1.3 Les maladies Bactériennes.....	19
• Chancre bactérien des agrumes.....	19
• Chorosevariguée.....	19
• Le Greening.....	19
3.1.4 Les maladies fongiques.....	20
• Gommose de phytophthora	20
3.1.5 Les maladies à viroïdes.....	21
• Exocortis.....	21
• La cachexie-xyloporose.....	22
3.1.6 Les maladies phytoplasme.....	24
• Balais de sorcière.....	24
3.1 Les maladies non –parasitaires.....	25
• Les Carence	
➤ Carence en fer	
➤ Carences en magnésium	
➤ Carence en azote	
• Les Conditions Climatiques	26

3.3 Les ravageurs.....	27
• Les Pucerons.....	27
• La Mineuse.....	27
• Les Aleurodes	28
• La Mouche	29
• Les Acariens	29
• Les Cochenilles.....	30

CHAPITRE 4. LES MOYENS DE CONTROLE ET DE DIAGNOSTIC DES MALADIES DES AGRUMES

4.1 Les techniques sérologiques.....	30
• ELISA.....	30
• DTBIA.....	31
4.2 Les techniques moléculaires.....	31
4.3 L'indexage biologique.....	32

PARTIE PRATIQUE

1. Présentation de la zone d'étude.....	33
2.Lieu d'étude	33
3.Matériels et méthodes.....	33
3.1Méthode de travaille	
3.1.1 Des prospections sur l'état général des vergers	34
3.1.3 Observations faites sur les rangées	34
3.1.3 Observations faites sur les différentes parties de l'arbre	34
4 .Résultats et discussion.....	34
4.1 Constat général et caractéristiques des vergers prospecté.	34
4.2 L'état sanitaire du verger prospecté	35
4.2.1 1 L'étude symptomatologie basée sur les observations visuelles.....	36
Discussion générale	43

3. Conclusion.....	44
Références bibliographiques.....	45
Résumé	49

LISTE DE TABLEAUX

Tableau n°1: structure d'âge agrumicole de Skikda	04
Tableau n°2: les agrumes (superficie complantée en rapport et production) d'oranges et mandarines.	06
Tableau n°3: les agrumes (superficie complantée en rapport et production) de clémentiniers et citronniers.....	07
Tableau n°4: les agrumes (superficie complantée en rapport et production) de pomelos.....	07
Tableau n°5: total agrumes (superficie complantée en rapport et production).....	08
Tableau n°6: les statistiques de rendement des agrumes.	08
Tableau n°7: principales maladies transmises par greffage des agrumes (Roistacher, 1998)	14
Tableau n°8 : localisation des vergers prospectés.....	34

LISTE DE FIGURES

Figure 1 : carte géographique de la wilaya de Skikda.	3
Figure 2 : structure d'âge agrumicole de Skikda.....	5
Figure 3 :le virus de la tristeza (Tahiri, 2007). (pinterest.com).....	15
Figure 4 : symptômes de la psorose sur des branches montrant des écailles (Roistacher 2002).....	16
Figure5 :symptômes de cristacortis sur l'écorce, tronc et invaginations des trous sur bois Photo/source: Vogel in Roistacher 2002	17
Figure6 : impietratura sur l'albedo des fruits <i>et symptôme de feuille de chêne sur feuilles...</i>	18
Figure 7 :symptômes de la concavité gommeuse Photo/source: Roistacher, 2002	18
Figure.8 : les symptômes du Xanthomonas. axonopodis au niveau du feuille, fruit et rameau	19
Figure 9 : transmission du Greening par les Psylles de Diaphorinacitri sur feuilles....	20
Figure 10 : les symptômes du <i>Phytophthora</i> au niveau du rameau collet et fruit (Leblanc, 1998).....	21
Figure 11 : symptômes classiques de l'exocortis sur le trifolié en Australie.....	22
Figure 12 : symptômes de Cachexia sur le mandarinier Cléopatra au Venezuela.....	23
Figure 13 : symptômes de cachexie sur le bois.....	23
Figure 14 : symptômes de « Balais de Sorcière » sur tiges et réduction du calibre de fruits.....	24
Figure 15 : symptômes de Phytoplasme(google).....	24
Figure 16 : symptômes de carences en fer.....	25
Figure17 : symptômes de carence en magnésium.....	26
Figure 18: symptômes de carence en azote.....	26
Figure19 : les pucerons.....	27
Figure20 : la mineuse	28
Figure21 :les aleurodes.....	28
Figure22 :la mouche.....	29
Figure23 : les acariens.....	29

Figure24 : les cochenilles.....	30
Figure25 : Représentation schématique de la méthode ELISA.....	31
Figure 26 : carte géographique de la wilaya de Skikda.....	33
Figure27 : aspect général des vergers.....	35
Figure 28 : différents symptômes observé sur les feuilles (mineuse, enroulement foliaire, nécroses).....	36
Figure 29 : symptôme de tiges chlorotique.....	37
Figure 30 : différents symptômes observés sur feuillage (Fumagine,cochenille, pucerons, aleurodes).....	37
Figure 31 : carences observé sur le feuillage.....	38
Figure32 : Symptome de desquamation de l'écorce sur les branches Symptome associé à la Psorose écailleuse.....	38
Figure33 : Les symptômes sur les troncs des arbres d'agrumes(les lichens, Fumagine l'écaillement).....	39
Figure 34 : symptome d'écaillement d'écorce sur le porte greffe Symptome associé à l'Exocortis.....	40
Figure35 : symptôme de dessèchement observé sur la rangée.....	40
Figure 36 : symptômes de dessèchement des arbres	41
Figure 37 : Les symptômes de dépérissement (partiel et total) sur les arbre d'agrumes.....	41
Figure 38 : Les symptômes sur les troncs des arbres d'agrumes(les lichens, Fumagine l'écaillement).....	42
Figure 39 : dépérissement (partiel et total) sur les arbre d'agrumes.....	42

LISTE DES ABREVIATIONS

DSA : Direction des Services Agricoles.

CTV: Citrus Tristeza Virus.

ADN : acide désoxyribonucléique

DAS-ELISA : technique de direct ou double anti body sandwich - enzyme linked immunosorbent assay

ISA: in situ immunoassay

RISA : radio-Immuno sorbent assay

RT-PCR : transcription inverse polymérase chaîne réaction.

TAS-ELISA: technique de triple antibody sandwich – enzyme linked immunosorbent assay

Ha : hectare

Km² :kilomètre carrée

Cpsv : citrus psorosis virus

Cvv: citrus variegation virus

ITAFV: institut technique d'arboriculture fruitière de la vigne

C : température

Usa : united state of america

HLB: maladie de huanglongbing

PCR : POLYMERASE CHAINE REACTION

PH: potentiel hydrogène

DTBIA : direct tissue blot immunoassay

ELISA : enzyme-linked immuno sorbent assay

Introduction

Dans le contexte actuel la diversification de l'économie est devenue, une exigence très importante. La sécurité alimentaire est l'une des priorités de l'Etat qui met à la disposition du secteur tous les moyens nécessaires pour son développement. Algérie, Le verger agrumicole est reparti à travers les wilayas de Annaba, Skikda, Oran, Relizane ,Mascara, Mostaganem, Chlef, Blida, Alger et Tipasa en précisant toutefois que la Mitidja à elle seule détient 50% de la superficie consacrée à cette culture. Le domaine des agrumes occupe la troisième place en matière de production de fruits et dont la wilaya de Blida occupe la première place, suivie de Chlef, Mostaganem, Tipasa, Alger, Tlemcen et Skikda. «Le soutien de l'Etat a permis aux producteurs d'agrandir leurs superficies à travers les 48 wilayas, ce qui a permis d'atteindre 77.000 hectares avec une moyenne de production comprise entre 250.000 et 350.000 q/h» (Anonyme, 2023).

L'importance du développement du secteur à travers de nouvelles plantations avec des techniques modernes et l'intensification de la production pour satisfaire la demande de consommation interne et procéder à l'exportation avec la mise en valeur de différents types d'agrumes. Le secteur de la transformation et la participation des universités dans le développement du secteur des agrumes sont importants. Une relance de l'agrumiculture en Algérie est enregistrée ces dernières années à travers aussi bien le rajeunissement des vergers existants que la création de nouveaux vergers dans les zones de prédilection. Pour les nouveaux vergers agrumicoles, il est noté également la mise en place de système d'irrigation en goutte à goutte avec une conduite en intensif avec la réintroduction de variétés comme la clémentine et l'utilisation de nouveaux porte greffes adaptés aux différentes conditions pédoclimatiques et l'introduction de nouvelles variétés (A.C.I ,2022).

Au jour d'aujourd'hui, pour répondre à une demande nationale sans cesse croissante en produits agrumicoles (fruits frais ou de transformation), l'agrumiculture Algérienne n'arrive même pas à couvrir les besoins nationaux et a souvent recours à l'importation .Compte tenu de l'impact socio-économique que peut avoir la filière agrumes, les pouvoirs publics jugent impératif d'élaborer une stratégie globale et efficiente visant sa réhabilitation et son développement durable afin de mettre un terme à l'importation et par la même soutenir

Introduction

l'économie nationale et ce appel à tous les acteurs de la filière (pouvoirs publics, associations et organisations professionnelles, scientifiques, etc.) qui auront un rôle déterminant dans la réussite de cet objectif (Anonyme, 2014).

Concernant les contraintes majeures auxquelles la filière est confrontée sont le morcellement des exploitations, la vente sur pied de la production et une faible intégration des différents segments de la filière », auxquelles s'ajoutent d'autres contraintes encore plus importantes et qui handicapent la filière, «une mauvaise gestion des ressources hydrique et le vieillissement des vergers d'agrumes qui est caractérisé par une faible cadence de renouvellement des plantations, avec un niveau de productivité inférieur au seuil de rentabilité de 30% à 40% », sans oublier le problème phytosanitaire qui reste peu connu (Filière-Agrumes,2018)

Compte tenu de l'importance de cette filière en Algérie, il est impératif de s'occuper du moindre détail pouvant compromettre son épanouissement.L'état sanitaire est préoccupant, vrai que les agrumiculteurs algériens ne se sont jamais pleins de maladies sous forme épidémique, mais déjà l'ignorance des opérateurs agricoles

De maladies graves qui touchent les agrumes et qui sont transmises par greffage et échange de matériel végétal infecté augmente les chances de propagation de maladies. Dans ce contexte, notre travail se base sur des prospections de différents vergers agrumicoles (vieilles et jeunes plantations) de l'Université et autres vergers agrumicoles privés dans la localité d'El-Hadaiek, afin de collecter l'ensemble d'anomalies et de symptômes affichés par les arbres. Notre diagnostic est basé sur les observations visuelles en s'appuyant sur les connaissances acquises en matière de phytopathologie.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 01

Chapitre 1 : les agrumes dans la wilaya de Skikda

1.1 Localisation et superficie

1.1.1. Localisation

La wilaya de Skikda est située au Nord-est du pays. Elle occupe une position stratégique sur le littoral de la méditerranée avec une superficie de 4138 Km². Elle est limitée à l'Est par Annaba, au Sud-est par Guelma, au Sud par Constantine, le Sud-ouest par la wilaya de Mila et enfin à l'Ouest on trouve la wilaya de Jijel. Le relief est dans l'ensemble accidenté, entrecoupé par de larges vallées (vallée de Oued Guebli à l'Ouest, la vallée de SafSaf au centre et à l'Est la vallée de l'Oued el Kebir). Le climat de la wilaya est de type méditerranéen, la température moyenne annuelle varie entre 17° et 18°C. La pluviométrie est supérieure à 650mm. (DSA, 2022)

1.1.2. La superficie

Le verger de la wilaya s'étend sur une superficie de 3444,96 ha dont 2206,75 ha occupés par les orangers, 299,5 ha occupés par les mandariniers, 554,5 ha occupés par les clémentiniers, 118 ha occupés par les citronniers et 1 ha par les pomélos (DSA, 2022)



Figure 01: carte géographique de la wilaya (Google Earth 2023)

1.2. La gamme variétale

➤ Le groupe des oranges

- Les oranges : le groupe des Navels Thomson Navel et Washington Navel ;
- Les oranges blondes sans pépins : Hamlin, Maltaise Mds ;
- Les oranges sanguines : Sanguinelli, Sanguine .Double fine. Double fine améliorée ;
- Les oranges tardives : valencia-late, Vernia ;

➤ Les petits fruits

- Clémentines M , Clémentine SP , Mandarine , Satsuma ;

➤ Les citrons

- Citronnier.

➤ Les pomelos

- **Thomson** (DSA, 2022)

1.3 Structure d'âge de la wilaya de Skikda

D'après les statistiques de la DSA de Skikda, et selon la structure d'âge des vergers agrumicoles de la wilaya, la majeure partie (89%) de ces derniers dont leur superficie est de 669ha soit plus de 27% de superficies agrumicoles totales (755 ha), sont en état d'âge avancé, il Dépasse 50 ans, l'âge de la production maximale des Citrus, et cela explique en partie, du rendement faible des agrumes dans la wilaya de Skikda.

Tableau 1: Structure d'âge agrumicole de Skikda (DSA, 2022)

Tranche d'âge	Surface (ha)	Pourcentage (%)
1-10 ans	11	1.45
10 – 30 ans	75	9.93
30 – 50 ans	269	35.62
Plus 50 ans	400	52.98

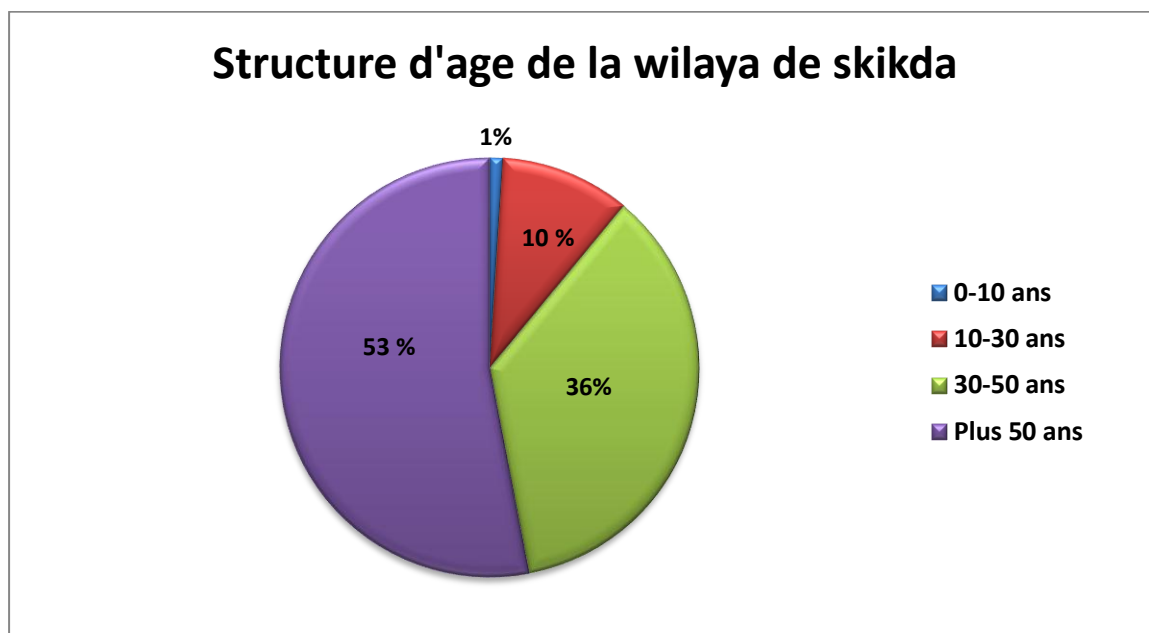


Figure 02. Structure d'âge agrumicole de Skikda

1.4 La production et le rendement des agrumes

1.4.1 .La production

La production des agrumes dans la wilaya de Skikda est généralement située sur la région El Hadaiek, Ramdane-Djamal, Saleh Bouchour, avec une superficie totale approximativement 3444 ,96 ha.

Selon (DSA, 2022) la production pour l'année 2022 est estimée pour chaque espèce selon les tableaux suivant :

Chapitre 1 : les agrumes dans la wilaya de Skikda

Tableau 2 : Les agrumes (superficie complantée en rapport et production) d'oranges et mandarines

CULTURES	ORANGES			MANDARINES		
ANNEES	Superficie Complantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	production (QX)	Superficie Complantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	production (QX)
	1	2	3	4	5	6
2013	1676,25	1486	396305	282	264,25	58465
2014	1890,75	1516	402600	294	267,75	52295
2015	1834,75	1590,50	421885	293,75	270,75	55220,00
2016	1827,75	1510,5	380101,5	293,75	270,75	55795,5
2017	1858.55	1562.21	420423	295.75	273.75	57000
2018	1886.05	1567.93	428690	302.5	289.25	61135
2019	1968.25	1603	439263.5	306.5	289.25	61525
2020	2010.25	1717.25	446550	309.5	291.25	57540
2021	2068.4	1771 .55	404990	315.5	294.25	42820
2022	2206.75	1855	428665	335.75	299.5	47800

(DSA, 2022)

Chapitre 1 : les agrumes dans la wilaya de Skikda

Tableau 3 : Les agrumes (superficie complantée en rapport et production) de clémentiniers et citronniers.

CULTURES	CLEMENTINIERS			CITRONNIERS		
ANNEES	Superficie Complantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	production (QX)	Superficie Complantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	production (QX)
	7	8	9	10	11	12
2016	498.5	549	102365	132.95	105.45	16368
2017	564.34	506.5	59295	133.09	107.45	21182
2018	576.34	517.5	64667	133.09	124.45	25500
2019	580.5	519.5	64957.5	133	114.5	23154
2020	607.5	529.5	63820	139	117.5	24790
2021	629.75	538.5	56600	149.3	118	28300
2022	696.49	554.5	74160	204.97	118	25000

(DSA, 2022)

Tableau 4 : Les agrumes (superficie complantée en rapport et production) de pomelos.

CULTURES	POMELOS		
ANNEES	Superficie Complantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	production (QX)
	13	14	15
2016	1	1	100
2017	1	1	100
2018	1	1	100
2019	1	1	100
2020	1	1	100
2021	1	1	100
2022	1	1	100

Chapitre 1 : les agrumes dans la wilaya de Skikda

(DSA, 2022)

Tableau 5 : Total agrumes (superficie complantée en rapport et production).

ANNEES	TOTAL AGRUMES		
	Superficie Complantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	production (QX)
	16	17	18
2016	2803.45	2386.2	555000
2017	2852.73	2450.91	558000
2018	2898.98	2500.13	580092
2019	2989.25	2527.25	589000
2020	3067.25	2656.5	592800
2021	3163.95	2723.3	532810
2022	3444.96	2828	575725

(DSA, 2022)

✓ 1.4.2 Le Rendement des agrumes

Tableau 6 : Les statistiques de rendement des agrumes.

COMPAGNE	SUPERFICIE COMPLANEE (ha)	SUPERFICIE EN RAPPORT (ha)	Production obtenue (q)	Rendement (q /ha)
2015/2016	2802	2391.25	555000	232
2016/2017	2852	2450	558000	282
2017/2018	2898.98	2500.13	580092	232
2019/2020	3067.25	2656.5	592800	222
2020/2021	3163.95	2723.3	532810	196
2021/2022	3444.96	2828	575725	204

(DSA, 2022)

1.5 Extension de plantation

➤ Avant la plantation

Il est préférable de refuser des arbres qui ne sont pas conformes à certaines exigences plutôt que de les planter et d'avoir à assumer, parfois sur plusieurs années les différents problèmes que cela engendrerait. Ainsi, la garantie d'un bon système racinaire impose de disposer de jeunes plants n'ayant pas plus de deux ans de greffe ;

Une fois les plants transportés sur la parcelle, il est primordial d'arroser copieusement les conteneurs avant la plantation. En effet, si la motte est sèche au moment de la plantation, les apports d'eau risqueraient de s'infiltrer entre la motte sèche et la terre meuble de la parcelle, sans imprégner les racines. (coord, 2013)(Jacquemond et al, 2013).

➤ Le choix du bon emplacement

Les températures variant d'un coin à l'autre de votre jardin ou de votre terrain, vous devez choisir les variétés à planter en fonction de vous (microclimats) dans les pays ou les vents sévissent (mistral tramontane...), on plantera côté sud, près d'un mur, à l'abri d'une haie, mais attention à gérer l'eau et la fertilisation, les haies sont assoiffées et l'eucalyptus du voisin aussi !

Si vous plantez plusieurs agrumes, vous devez laisser une distance d'au moins 4m entre les arbres et entre les rangs. (bénédictine & michel baché, 2011)

➤ La période de plantation

Nous ne conseillons pas de plantation ou de rempotage durant les mois d'octobre à février. La période de végétation, du printemps à la fin de l'été, est idéale, pour assurer une bonne reprise de vos agrumes. Vous pouvez remporter ou planter en fleurs ou en fruits, la seule cause d'échec étant liée à un arrosage insuffisant. (bénédictine & michel baché, 2011)

➤ Méthode de plantation

Chapitre 1 : les agrumes dans la wilaya de Skikda

Préparez le sol : travaillez la terre, retournez-la et fer tilliez-la faites un trou au moins du volume de la motte ;

Mettez : dans le fond du trou de la corneille ou un autre engrais organique, recouvrez de terre.

Faites une cuvette : légèrement inclinée vers le tronc ;

Recouvrez la motte : de cm terre pour qu'elle ne sèche pas mais ne l'enterrez pas trop profondément (pas plus de cm de recouvrement) ;

Arrosez : abondamment le premier arrosage est primordial afin d'humidité important et de tasser autour des racines pour évacuer les poches d'air.

Tuteurez : l'arbre en situations ventées en enfonçant le tuteur du cote du vent dominant certains agrumes jeunes ont un port pleureur comme l'oranger ou le mandarinier satsuma l'emploi d'un formation si vous privilégiez une forme en boule, par contre, vous serez amené à tailler beaucoup et un tuteur ne sera pas nécessaire.(bénédicté & michel baché, 2011)

Après la plantation

dès la plantation, l'aménagement d'une cuvette autour de chaque plant suivi d'un arrosage copieux est indispensable . ceci permet de favoriser le tassement de la terre , et ainsi d'éviter la formation de poches d'air autour des racines.(coord, 2013)(jacquemond et all ,2013).

CHAPITRE 02

Chapitre 2 : Les études de la plante hôte

Chapitre 2 : Les études de la plante hôte

2.1 Histoire des agrumes

Le terme agrume n'a pas une signification botanique précise. Il désigne un ensemble de petits arbres ou d'arbustes, ainsi que leurs fruits, juteux et plus ou moins acides, souvent utilisés dans notre alimentation (Polese, 2008). Les agrumes, appelés aussi hespéridés, sont des arbres produisant des fruits caractérisés par une surface de peau (zeste) riche en glandes à huiles essentielles, et une pulpe organisée en quartiers comprenant des pépins et de nombreux poils succulents gorgés de jus. La diversité des fruits consommés (oranges, mandarines, clémentines, pomelos, citrons, limes, pamplemousses, pour ne citer que les plus courants) reflète d'une certaine manière la richesse et la variabilité de ces arbres, originaires d'Asie et aujourd'hui cultivés sur tous les continents entre les 40 parallèles nord et sud (Luro et al., 2013).

2-2 Classification botanique

La large diversité morphologique et de la compatibilité sexuelle des espèces du genre *Citrus* regroupe respectivement suivant les taxonomistes, (Swingle et Reece, 1967) ; Tanaka, (1961), en seize et cent cinquante-six espèces. Récemment, une nouvelle proposition de taxonomie des agrumes a été suggérée par Mabberley (1997), regroupant les agrumes en six genres des agrumes vrais, *Poncirus*, *Fortunelle*, *Citrus*, *Eremocitrus*, *Microcitrus* et *Clymenia*, sous une seule dénomination de genre : *Citrus* (Luro et al., 2013) in Jacquemond C. (2013).

2-3 les exigences des agrumes

2.3.1- Les exigences édaphiques

❖ Le Ph

Les agrumes préfèrent des sols à pH neutre ou légèrement acide (voisine de 6-7). Malheureusement, dans les régions méditerranéennes, les pH sont souvent supérieurs à 7,5.

Ce phénomène se traduit par des antagonismes entre les oligoéléments qui se manifestent par des carences surtout en fer, magnésium et en cuivre (Loussert, 1987) .

❖ Le calcaire actif

Des teneurs en calcaire actif supérieur à 8 ou à 10% peuvent induire des carences alimentaires (phénomène de blocage de l'assimilation de certains éléments). Le porte greffe *Poncirus trifoliata* est à moindre effet. Ses hybrides, les citranges sont sensibles à tout excès de

Chapitre 2 : Les études de la plante hôte

calcaire actif, par contre les autres P.G présentent une meilleure tolérance du calcaire (Baché, 2004).

2.3.2- Les exigences climatiques

❖ La température

D'après Loussert (1989), les exigences climatiques des agrumes sont très grandes .ces plantes qui poussent en zones tempérées chaudes près de la mer ne prospèrent que si les moyenne annuelle des températures sont de l'ordre de :

- 10°C à 12°C pour les moyennes hivernales.

- 22°C à 24°C pour les moyennes estivales.

Les basses températures hivernale et printaniers (<12C°) peuvent handicaper la formation du fruit. Ainsi que les températures élevées peuvent également provoquer de sérieux dégâts sur les arbres et leurs productions. Ainsi des gelées de -4°C sont dangereuses pour le feuillage.

Par

contre, les pieds des sujets peuvent résister à - 12°C après un tel froid les arbres sont recepés.

❖ L'humidité :

L'humidité ne semble pas avoir une forte influence sur comportement des agrumes eux-mêmes. Elle a par contre des incidences sensibles sur le développement de certains parasites : phytophthora, pourritures, cochenilles, (Loussert, 1985 ; Chahbar, 2004).

❖ Le vent :

Le vent enfin est un élément du climat qui revêt chez nous une importance toute spéciale. Il peut, par sa violence, provoque des dégâts mécaniques très importants mais il a aussi des actions beaucoup plus insidieuses même lorsqu'il est moins brutal (Anonyme, 1995). Il accroît les besoins en eau en augmentant très sensiblement l'évaporation potentielle du milieu. Il accentue les accidents liés aux écarts de température et notamment les brûlures par vent chauds ou les destructions de fleurs par temps froid (Blondel, 1959).

2 -4Le cycle de développement de l'arbre :

Bien que chez les citrus, le cycle annuel ne soit assez marqué que chez les espèces fruitières à feuilles caduques, il est possible de différencier les étapes de développement suivantes :

- La croissance végétative : Au printemps, dès la fin du mois de février jusqu'au début de mai la pousse de printemps se manifeste, les ramifications s'allongent et des nouvelles feuilles à coloration verte claire apparaissent. En

Chapitre 2 : Les études de la plante hôte

été des pousses vigoureuses s'élèvent (Rebour 1969). A partir d'Octobre à la fin Novembre, la troisième pousse d'automne est mise en place, elle assure en particulier ce renouvellement des feuilles (Sayeh. 2000).

- Le développement floral : Les étapes du développement floral des agrumes ressemblent à celles des autres espèces fruitières. La floraison, la pollinisation et la fécondation sont les phases du développement floral.
- Le développement des fruits : Au cours du développement du fruit d'agrumes, 3 étapes essentielles se succèdent, ce sont la nouaison, le grossissement et la maturation (Gautier, 1987).

- La nouaison : c'est la première étape du développement des fruits qui suit la Fécondation.
- Le grossissement : (Mai – Juin) il suit directement la nouaison, le grossissement du fruit est rapide est en fonction de quelque facteurs à savoir : l'âge, la vigueur de l'arbre et les conditions climatiques.
- La maturation : elle se déroule aux mois d'été (Juillet, Aout et Septembre. Le fruit poursuit son développement en grosseur, pour atteindre son calibre définitif en Octobre, la maturation se manifeste par le changement de couleur, par qualité de la teneur en jus de sa pulpe (Loussert, 1989).

CHAPITRE 03

Chapitre 3. Maladies transmissibles par greffage des agrumes

Les agrumes souffrent de différentes maladies et ravageurs qui peuvent affecter considérablement la récolte en détruisant les fruits et/ou les arbres. Selon Roistacher (1998), les maladies transmissibles par greffage des agrumes sont comme suit:

Tableau 7. Principales maladies transmises par greffage des agrumes (Roistacher, 1998)

Groupe	Maladies	Mode de transmission			Pathogène
		Greffage	Vecteur	Trans.mécanique	
Procaryote					
	Greening	+	+	-	<i>Candi. liberobacter sp.</i>
	Stubborn	+	+	-	<i>Spiroplasma citri</i>
	Withces' broom	+	+	-	<i>Cand. Phytoplasma aurantifolia</i>
	Chlorose variéguée				<i>Xylella fastidiosa</i>
Virus					
	Tristeza	+	+	-	Virus (CTV)
	Vein enation	+	+	-	Virus (CVEV)
	Psorose	-	+	+*	Virus (CPsV)
	Ring spot	+	N	+	Virus (CPsV)
	Panachure infectieuse	+	-	+	Virus CVV)
	Satsuma Dwarf		N	+	Virus (SDV)
	Tatter leaf	+	-	+	Virus (CTLV)
		+			
Probable virus					
	Concavité gommeuse	+	-	-	Virus Probable
	Impietratura	+	-	-	Virus Probable
	Cristacortis	+	-	-	Virus ou viroïde Probable
	Viroides ExBrlansky RH, Lee RF et Garnsey SM (1988) In situ immunofluorescence for the detection of citrus Tristeza virus inclusion bodies. Plant disease 72, 1039-1041. ocortis	+	-	+	Viroïde (CEVd)
		+	-	+	Viroïde (HSVd)
		+	-	-	Viroïde similaire
	Cachexie				
	Gommy bark				
Miscellaneous					
	Blight	+	n	-	Inconnu
	Declino	+	n	-	Inconnu
	Fruta bolita	N	n	-	Inconnu
	Abnormal bud-union	+	-	-	Inconnu

+ : Positif ; - : Négatif ; n : inconnue

* : certaines souches de la psorose ont été transmises mécaniquement

3.1 les maladies parasitaires (biotiques)

En général, les dégâts qu'occasionnent les maladies et les parasites ont un réel impact économique sur la production des agrumes. Il est plus facile dans le cas des ravageurs de traitée par contre les maladies sont difficiles à être éliminer (Bénédicte, 2011).

3.1.1 les maladies virales

➤ La tristezaCTV

La tristeza est comme la maladie la plus dangereuse des citrus. Elle infecte principalement les variétés d'agrumes greffées sur bigaradier, mais certaines espèces d'agrumes comme la lime, le grape-fruit et ses variétés par la tristeza, quel que soit le port greffe utilisé (Anonyme, 2005). Maladies transmise par greffage et par insectes vecteurs (principalement par certains types des pucerons) (Loussert . 9).R, 198

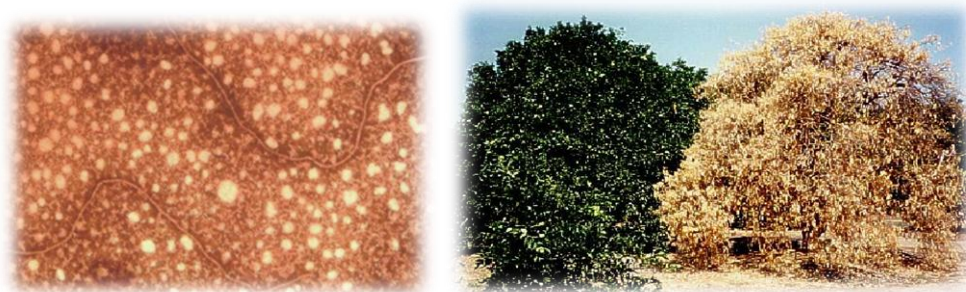


Figure 3 Le virus de la tristeza et le dépérissement de l'arbre (Tahiri, 2007). (pinterest.com)

- **Le psorose** : selon Loussert (1989). Groupes des maladies à virus transmises surtout par le greffon (quelques cas de transmission par graines. C'est une maladie virale qui affecte les écorces elle provoque le jaunissement des feuille le choix portes greffes résistants. Sont groupés sous cette appellation la psorose écailleuse de type A et B et alvéolaire (Tahiri, 2007).

a) -La psorose écailleuse :la maladie est reconnaissable grâce à l'écaillement spectaculaire de l'écorce du tronc et des branches accompagné d'écoulement de gomme, ainsi qu'un éclaircissement en tirets entre les nervures de la feuille rappellent l'aspect de feuilles de

Chapitre 3. Maladies transmissibles par greffage des agrumes

chêne. L'apparition de la maladie se fait essentiellement sur des arbres âgés de plus de 10 ans. La transmission étant réalisée uniquement par greffage, la maladie peut disparaître dans les nouveaux vergers plantés par des plants sains obtenus à partir de greffons indemnes. La maladie est répandue dans tous les pays du bassin méditerranéen, elle affecte principalement les orangers et les pomelos et de façon moins fréquente le mandarinier, le clémentinier et le citronnier (LebdiGrissa, 2010). Elle ne cause pas la mort des arbres, mais elle les affaiblit, les fruits restent de petits calibres et les chutes sont importantes (Loussert, 1989).

b)-La psorose alvéolaire : La gommose alvéolaire ou « Concave gumdisease » cause la diminution en taille et en nombre et jaunissement des feuilles, tandis que le tronc et les branches montrent des concavités de dimension variables, sous lesquelles on trouve des tissus imprégnés de gomme. Les concavités résultent du ralentissement et même de l'arrêt total dans la croissance des faisceaux libéro-ligneux, la gomme s'écoule parfois à travers une fissure située au fond des cavités. Le mal peut toucher une ou plusieurs couches du bois. L'arbre dépérira, si le nombre de lésions est élevé (Jamoussi, 1955).



Figure 4 : Symptômes de la psorose sur des branches montrant des écailles (Roistacher 2002) et (Tahiri, 2007).

3.1.2 Les maladies type viral

Ces maladies dont l'agent pathogène n'a pas encore été identifié constituent un groupe de maladies dont la détection repose seulement sur l'indexage biologique en utilisant des semis de l'oranger doux ou *Dweettangor*. Elles constituent un seul groupe induisant le symptôme de feuille de chêne (*Ockleaf pattern*) observé au printemps sur feuilles de jeunes pousses de certaines espèces ou variétés sur le champ ou sous serre. Roistacher, 1991).

- **Cristacortis** : la maladie a été décrite pour la première fois en Corse sur orangier Tarocco par Vogel et Bové en (1964), caractérisé par du stem-pitting sur le bigaradier ((Bové et Duran-Vila, 2013). La propagation par greffage est le seul mode de transmission reconnu jusqu'ici. Le cristacortis est souvent trouvé sur le bigaradier et rarement sur l'oranger doux et le mandarinier (Roistacher, 1991).



Figure 5 :symptômes de cristacortis sur l'écorce, tronc et invaginations des trous sur bois

Photo/source: Vogel in Roistacher 2002

- **Impietratura**

Cette maladie a été observée pour la première fois en Italie par Ruggieri en 1961, maladie à distribution mondiale. L'impietratura est un mot Italien qui signifie pierre, se référant au fruit qui devient dure comme une pierre. Elle est caractérisée par la dureté des fruits, leur petite taille et la présence de gomme dans leur albedo. Le greffage est le seul moyen connu de propagation de l'impietratura (Praloran, 1971). La maladie réduit le rendement en qualité et quantité mais ne cause pas de dépérissement (Moreno, 2000).



Figure 6 Impietratura sur l'albedo des fruits et symptôme de feuille de chêne sur feuilles
Photo/source: Roistacher 2002

➤ **Concavité gommeuse**

Les symptômes de la Concavité gommeuse ont été décrits pour la première fois en 1926 aux Etats-Unis par Fawcett et Lee. La maladie est distribuée à travers le monde mais avec plus de concentration au niveau de la région méditerranéenne. La maladie est caractérisée par de profondes dépressions concaves plus ou moins larges sur tronc et branche. La transmission par greffe sur des plantes de mandarinier ou semis de l'orangier doux, est la seule méthode de détection, (Roistacher, 2002).



Imprégnation de gomme sur les branches (Corse) Symptôme de feuille de chêne sur feuilles (Californie).

Figure 7 : symptômes de la concavité gommeuse Photo/source: Roistacher, 2002.

3.1.3 les maladies Bactériennes

➤ **Chancre bactérien des agrumes**

Cette maladie est provoquée par la présence de la bactérie *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (bactérie responsable du chancre asiatique). De par la sévérité des symptômes qu'elle induit (chutes précoces de fruits, altération de leur qualité externe, défoliations importantes, chancres sur rameaux), cette bactérie a été classée dans la liste des organismes de quarantaine

Chapitre 3. Maladies transmissibles par greffage des agrumes

dans plusieurs zones économiques de la planète (Union Européenne, USA, Australie...)
(Anonyme c, 2004).



Figure.8 : les symptômes du Xanthomonas. axonopodis au niveau du feuille, fruit et rameau
(Anonyme c, 2004)

➤ Le greening

Le Huanglongbing (HLB) ou « maladie des pousses jeunes ». La HLB est une maladie très redoutable et destructrice des agrumes et est due à une bactérie *Candidatus liberobacter* située dans les tubes criblés du phloème des plants atteints. Il existe deux formes de cette maladie, la forme africaine *C. L. africanus* se manifeste à des températures basses, celle de la forme asiatique *C. L. asiaticus* apparaît à des températures élevées. En général les symptômes de la forme asiatique sont plus virulents que ceux de la forme africaine. La bactérie est transmise selon le mode persistant par deux psylles : *Trioza erytreae* qui vit en Afrique et est associée à la forme africaine, et *Diaphorinacitri* (Fig.25), qui est plus adaptée aux climats humides et chauds vit en Asie (Roistacher, 2002). Aujourd'hui, les quatre premiers pays producteurs d'agrumes sont contaminés par la HLB. Les pays méditerranéens et le proche et Moyen-Orient sont indemnes, mais le vecteur *T. erytreae* est présent à l'île de Madère et aux îles Canaries depuis 1994 et 2002, respectivement. Depuis 1997, *D. citri* a envahi tout le sud-est de l'Iran et en 2008 y était signalée (Bové et Duran-Vila, 2013).



Figure 9 : transmission du Greening par les Psylles de *Diaphorinacitri* sur feuilles

Photo/source: Roistacher and TeerapanTantiwa in Roistacher 2002

3.1.4 Les maladies fongiques

➤ Gommose à *Phytophthora*

La gommose est due à diverses espèces de champignons du sol appartenant au genre *Phytophthora*. *Phytophthora nicotiana* (syn. *Phytophthora parasitica*) affecte les parties souterraines des arbres (racines, collet), dans les régions subtropicales surtout. *Phytophthora citrophthora* s'attaque en plus aux parties aériennes et constitue le pathogène principal en climat méditerranéen (hiver froid et humide). *Phytophthora palmivora* est très pathogène pour les racines. Deux types de gommoses peuvent exister dans les vergers, la gommose du bois et la pourriture brune des fruits (Bové, 2000).



Figure 10 : les symptômes du *Phytophthora* au niveau du rameau collet et fruit (Leblanc, 1998)

3.1.5 Les maladies à viroïdes

➤ L'exocortis

Selon Roistacher (2002), la maladie de l'exocortis a été nommée pour la première fois par Fawcett and Klotz en (1948). Benton et al. (1949), ont décrit un sérieux détachement ou

craquèlement d'écorce sur le trifolié en Australie et nommé "*Scaly Butt*". Les principales variétés commerciales d'agrumes sont tolérantes à l'agent d'exocortis, certains porte-greffe en revanche sont sensibles et manifestent des symptômes, c'est la cas du *Poncirus trifoliata*, les Citrumelos, la lime Ranpur, la lime douce etc (Roistacher, 2002). La technique d'indexation biologique a toujours été utilisée pour la détection de l'exocortis sur le Cedratier Etrog (Bové et Duran-Vila, 2013). Le viroïde peut être transmis mécaniquement par des outils de taille d'arbre en arbre. Les symptômes classiques de l'exocortis sont présentés par un sévère craquèlement d'écorce sur le trifolié ou le Rangpur lime accompagnés par divers degrés de nanisme induit sur de l'arbre.



Figure 11 :symptômes classiques de l'exocortis sur le trifolié en Australie

Photo/source: Roistacher, 2002

➤ La cachexie-xyloporose

La cachexie est bien distribuée sur les agrumes dans le monde entier car elle est asymptomatique sur orangier doux ou pamplemoussier greffé sur le bigaradier, le citrange ou le trifolié. Décrite en Palestine en 1934 par Reichert et Perlberger comme une nouvelle maladie, la xyloporose, dont les symptômes s'observaient sur la lime douce *Citrus limettioides* utilisée comme porte-greffe. La maladie de la cachexie a été prouvée par (Semancik et al. 1988), qu'elle est causée par un viroïde. Les symptômes de cette maladie concernent des chloroses et nanisme des plants, le mandarinier très sensible à la cachexie, des symptômes de présence de trous sur le bois avec des

Chapitre 3. Maladies transmissibles par greffage des agrumes

protubérances sur l'écorce et de la gomme. La Cachexie est premièrement attribuée aux mandariniers et ses hybrides (Roistacher, 2002).

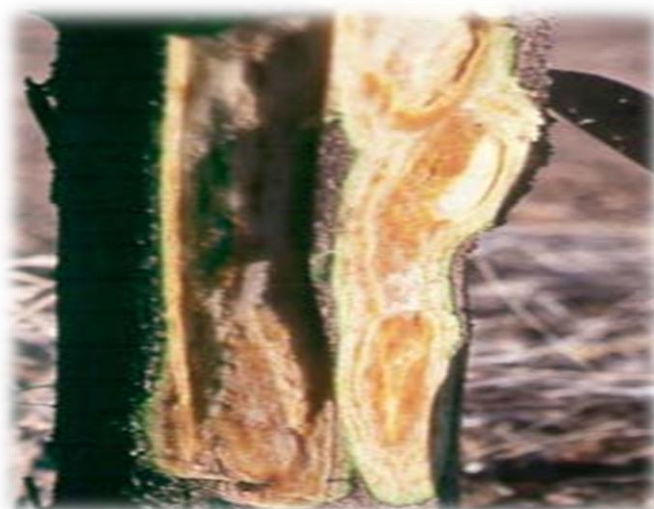


Figure 12 : symptômes de Cachexia sur le mandarinier Cléopatra au Venezuela Photo/source: Roistacher, 2002

Photo/source: Roistacher, 2002



Photo/source: Ochoa in Roistacher 2002



Photo/source: Roistacher, 2002

Figure 13. Symptômes de cachexie sur le bois

3.1.6 Les maladies à Phytoplasmes

- **Balais de sorcière du limettier** : selon Bové (1986) , c'est au sultanat d'Oman que le maladie des balais de sorcière du limettier *Citrus.aurantifolia* a été observée pour la première fois dans les années quatre-vingt par la présence de Phytoplasme dans les tubes criblés des feuilles malades .Les balais de sorcière se distinguent aisément par leurs très petites feuilles au tient vert-pale



Figure 14 : symptômes de « Balais de Sorcière » sur tiges et réduction du calibre de fruits

Photo/source: Al-Zadjali in Roistacher 2002



Figure 15 : Symptômes de phytoplasme(google)

3.2 Les maladies non –parasitaires

- **Les carences**

Les carences en éléments minéraux peuvent engendrer des déséquilibres nutritionnels assez importants au niveau de l'arbre qui vont se traduire par une faible production (LebdiGrissa, 2012).

- **Carences en fer** : si la déficience en fer est légère, on observe seulement une pâleur des feuilles terminales ; à un stade plus avancé, une chlorose inter-nervure apparaît alors qu'au stade le plus fin ne sont plus vertes suivies par les nervures principales et feuille devient totalement dénudée de chlorophylle. A ce stade de déficience, la croissance et la production de l'arbre sont très affectées. Le meilleur traitement contre la carence en fer est l'emploi de chélates de fer (LebdiGrissa, 2012)



Figure 16 : symptômes de carences en fer (Photo/source : site web cultiver la venier)

- **Carences en magnésium** : les symptômes de carence en magnésium s'observent particulièrement sur les feuilles adultes avec un limbe qui se décolore par les bords puis par le sommet et qui devient jaune bronzé. La chlorophylle se maintient sous forme d'un triangle situé à la base du limbe. Cette carence ne semble pas affecter les fruits mais il est possible qu'elle affecte la récolte et l'alternance de la production de l'arbre (Lebdi Grissa,2012).



Figure17 : symptômes de carence en magnésium (site web cultiver la venier)

- **Carence en azote** : les symptômes de carence en azote se traduisent sur le feuillage par une coloration vert clair à la place du vert foncé caractéristique d'un arbre correctement alimenté. Les feuilles adultes restent jaunâtre (un jaunissement plus ou moins prononcé suivant la gravité de la déficience), avec des nervures fortement décolorées. A l'inverse d'autres déficiences, L'apport d'azote minéral a un arbre carencé entraîne un reverdissement du feuillage visible très rapidement parfois en moins d'une semaine (LebdiGrissa, 2012).



Figure 18: symptômes de carence en azote (site web yarafrance)

- **Les conditions climatiques**

Les conditions météorologiques peuvent affecter les arbres d'agrumes et causer des dégâts plus ou moins importants; le vent, le soleil, les grêlons et le froid provoquent des troubles qui manifestent par l'arrêt de la végétation. Le dessèchement des extrémités, des graves brûlures et la chute des feuilles et des fruits (Latrache et Boukarite, 2007).

3.2 Les ravageurs des agrumes

- **Les pucerons** : les pucerons se nourrissent de la sève et provoquent un enroulement des feuilles.



Figure19: LES PUCERONS (site web cultiver la venier)

- **LA MINEUSE** : la mineuse des agrumes est un lépidoptère dont la larve creuse des mines dans les feuilles d'agrumes (principalement citronniers, orangers, chadèques et mandariniers pour la Guyane). Ce papillon originaire d'Asie est présent dans la plupart des pays producteurs d'agrumes. (Site web WordPress.com)



Figure20 LA mineuse des agrumes web cultiver la venier)

- **LES ALEURODES** :En cas de pullulation, les larves sucent une grande quantité de sève, rejettent du miellat qui servira de milieu de développement pour la fumagine. Ce feutrage noir recouvrant les feuilles , peut fortement limiter la photosynthèse



Figure21 :les aleurodes (site web cultiver la venier)

➤ **La Mouche :**

La Mouche méditerranéenne des fruits cératites (wiedemann) est décrite pour la première fois en 1824 et signalée comme ravageurs sur citrus en 1829 .Signalée dans le midi de la France en 1885 (Balachowsky et Mesnil,1935), .Elle est considérée comme l'un des insectes ravageurs les plus importants et craints dans le monde ,de par son caractère très polyphagie.



Figure22 : la mouche (site web cultiver la venier)

- **LES ACARIENS :** ce sont de minuscules ravageurs dont les dégâts peuvent être très importants entraînant la mortalité du feuillage et la détérioration des fruits.



Figure23 : les acariens (site web cultiver la venier)

➤ **LES COCHENILLES :**
Insectes piqueurs-suceurs, ce sont des homoptères recouverts soit d'un bouclier, soit d'une matière cireuse ou d'une sécrétion cotonneuse.



Figure24 : les cochenilles (site web cultiver la venier

CHAPITRE 04

Chapitre 4 : Les moyens de contrôles de diagnostic des maladies des agrumes

La détection des virus et des agents de type viral des agrumes a connu un progrès important durant la deuxième moitié du vingtième siècle, passant de l'observation visuelle des symptômes au champ et la détection par indexage aux différentes techniques sérologiques et moléculaires au laboratoire (Roistacher, 1991; Bové, 1995).

Les techniques sérologiques (ELISA, DTBIA) se sont avérées très importantes dans la détection massale de plusieurs agents phytopathogènes, par ailleurs, la validation et la standardisation des différentes techniques (DAS-ELISA, TAS-ELISA) basées sur des antisérums polyclonaux et des anticorps monoclonaux produits contre divers isolats des virus, ont permis une utilisation de routine de ces techniques sur les virus du CVV (Davino et La Rosa; 1984), SDV (Kulhara *et al.*, 1982), CTV (Bar Joseph *et al.*, 1979) ; et CPsV (D'Onghia *et al.*, 1998b; Alioto *et al.*, 1999 ; Djelouah *et al.*, 2000) et d'autres agents phytopathogènes tels que le *Spiroplasma citri* (St) (Saillard *et al.*, 1980) , CVC et *Xanthomonas campestris* pv *citri* (Lee *et al.*, 1992 ; Garnier *et al.*, 1993).

a. Les techniques sérologiques

- 4.1.1 ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) : selon Roistacher (1991), cette technique est un moyen très utilisée pour le monitoring de plusieurs maladies .La période d'échantillonnage reste une étape critique pour la réalisation du test ELISA qui nécessite des températures ne dépassant pas des 25°C pendant le printemps, car les températures qui dépassent les 26°C peuvent masquer la détection de la plupart des souches (Dodds et al. 1987).

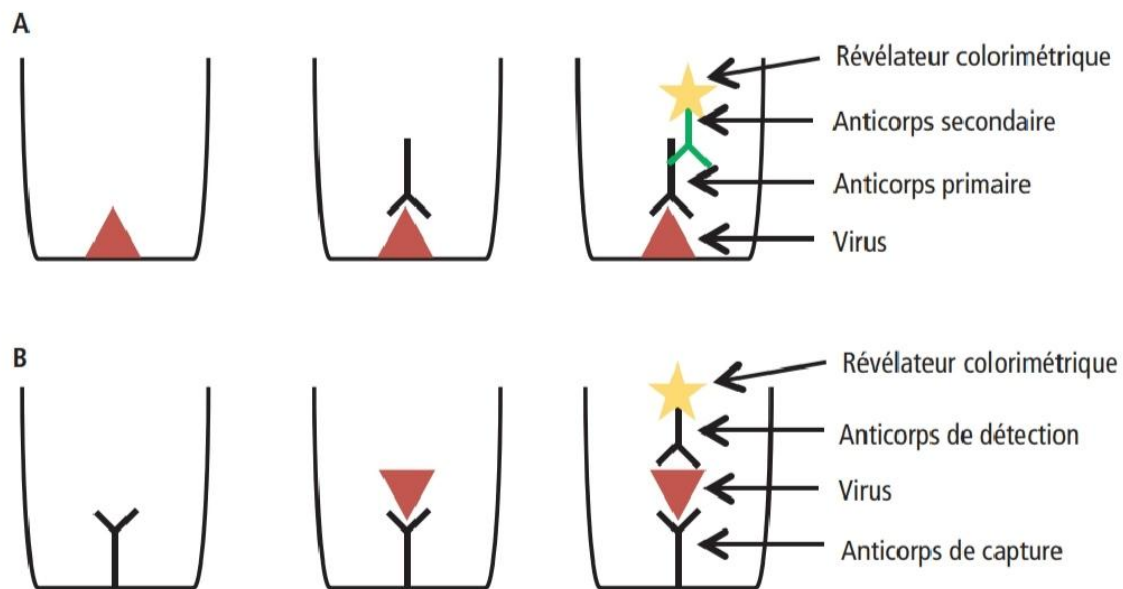


Figure 25 : Représentation schématique de la méthode ELISA.

A: ELISA «indirect»: le virus est immobilisé sur une surface solide, puis un anticorps primaire est appliqué pour le détecter. Un anticorps secondaire conjugué permet la révélation des échantillons (changement de couleur pour les échantillons positifs).

B: ELISA «sandwich double-anticorps» (DAS): l'anticorps de capture est immobilisé sur une surface solide puis l'échantillon est appliqué. Un anticorps de détection conjugué permet la révélation des échantillons (changement de couleur pour les échantillons positifs).

- DTBIA La technique *Direct Tissue Blot Immunoassay* (DTBIA), grâce à sa sensibilité, sa rapidité d'exécution et son coût réduit a été largement utilisée dans des détections à grande échelle du CTV (Garnsey *et al.*, 1993 ; Cambra *et al.*, 2000 ; Djelouah *et al.*, 2002).

b. Les méthodes moléculaires :

L'électrophorèse utilisée pour la détection des viroïdes par l'intermédiaire du sPAGE, permettent de diagnostiquer la majeure partie des viroïdes des agrumes recensés à ce jour (Semancik et Duran Vila, 1991). La PCR, méthode très sensible, s'est avérée efficace pour la détection de maladies des agrumes tels que le Greening, le Witches broom et le Stubborn (Bové, 1995). D'autres méthodes moléculaires ont contribué dans la détection et la caractérisation de beaucoup de pathogènes connus sur les agrumes, à savoir la SDS-Immunodiffusion (Bar-Joseph, *et al.*, 1979 ; Brlansky *et al.*, 1984 ; Garnsey *et al.*, 1979), la RFLP (Gillings *et al.*, 1993), SSEM (Brlansky *et al.*, 1984), dot-immunobinding assay (Rocha-Peña *et al.*, 1991a ; Rocha-Peña *et*

al.,1991b), radio-immunosorbent assay (RISA) (Rocha-Peña et al., 1991b), in situ immunofluorescence (ISIF) (Brlansky et al., 1988), in situ immunoassay (ISA) (Lin et al., 2000), Wester blot assay (Guerra et al., 1990 ; Lee et al., 1988 ; Rocha-Peña et Lee, 1991), single strand polymorphism (SSCP) (Rubio et al., 1996), la transcription inverse polymérase chaîne réaction (RT-PCR) (Cevik et al., 1996 ; Hung et al., 2000).

c. Indexation biologique :

L'indexage biologique constitue un outil nécessaire à la détection et l'extériorisation de symptômes de maladies sur les agrumes (Roistacher, 1991). Il est basé sur l'utilisation de plantes indicatrices ligneuses et herbacées pour faire reproduire et extérioriser les symptômes du sujet (plante) malade ou tester pour rechercher un éventuel pathogène. Technique réalisée dans des serres avec des conditions contrôlées de température d'humidité

PARTIE PRATIQUE

PARTIE PRATIQUE

Avant de présenter l'essentiel de notre partie pratique qui a été réalisée dans la localité de la wilaya de Skikda. Situé dans l'Est Algérien.

1. Situation géo climatique de la wilaya de Skikda

La Wilaya de Skikda est située au nord-est de l'Algérie, elle s'étend sur une superficie de 4137.68Km², avec une population avoisinant les 911 262 habitants ; une superficie agricole de 413.570 hectares dont une superficie utile de 193.023 hectares. Skikda dispose de 130Km de cote qui s'étalent de la Marsa à l'est jusqu'à Oued Z'hour aux fins fond du massif de Collo à l'ouest. Elle **comprend treize(13) daïra regroupant trente-huit(38) communes** (DSA , 2022) .



Figure 26 :carte géographique de la wilaya de Skikda

2 . Lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée au niveau de certains vergers agrumicoles de l'Université de Skikda et des vergers privés ainsi qu'une pépinière horticole localisés tous dans la zone d'El-Hadaïek.

3. Matériels et méthodes

Les vergers prospectés ont été sélectionnés en fonction de leur âge ou année de plantation. Les vergers étudiés sont résumés dans le tableau suivant (Tab.....)

Partie pratique

Tableau 8. Localisation des vergers prospectés

<i>Vergers</i>	<i>Propriétaire</i>	<i>Lieu du verger</i>	<i>Date de la visite</i>
1	CHENOUF Abdellah	Ramdane Messaoud N°7 El-Hadaiek	23/04/2023
2	Anonyme	El-Hadaiek	23/04/2023
3	Université Skikda	Verger en production collection variétale	29/04/2023
4	Université Skikda	Verger en production	03/05/2023
5,6,7	L'université de Skikda	Verger en production	23 /05/2023
Zair	Pépinière horticole	Route El-Hadaiek vers la ville Sdikda	27/5/2023

3.1 Méthodes de travail

Les sorties de terrain ont été menées dans huit vergers d'agrumes de la région d'El-Hadaiek (l'Université et une pépinière et des vergers privés). Les vergers ont été sélectionnés en fonction de leur âge ou année de plantation. La méthodologie est en général une étude de symptôme d'abord l'état général du verger, ensuite de la rangée si par hasard un symptôme est visible sur un nombre d'arbres sur la rangée, ensuite l'arbre avec toutes ces parties (tronc, branches charpentières et le feuillage). Les prospections ont été réalisées se basent sur l'étude et l'observation visuelle des différents symptômes affichaient sur l'ensemble des arbres, et ce, en se basant sur les connaissances acquises en domaine de phytopathologie sur les agrumes.

3.1.1 Des prospections sur l'état général des vergers : constat général du verger

3.1.2 Observations faites sur les rangées : détection de symptômes d'arbres par rapport à la position de l'arbre sur le rang.

3.1.3 Observations faites sur les différentes parties de l'arbre : l'ensemble de l'arbre, c'est à dire toutes les anomalies observées sur le tronc les branches charpentières ainsi que tous les symptômes affichés par le feuillage

4 Résultats et discussion

4.1 Constat général et caractéristiques des vergers prospecté.

Vergers	Espèces / Variété	Porte- greffe	Superficie (Ha)	ORIGINE DE matériel	âge	Soins Cultureux
Vergers1	Oranger (var ; paterno) Oranger (var ; Valencia) Oranger (Var ; Sanguine) Oranger (Var ; Hamlin) Oranger (Var ; Double Fine) Mandarinier (Var ; Satsuma) Citron Clémentinier	Bigaradier	1.4	standard	54	Fertilisation Irrigation Travaux Superficiels mal Effectués. Taille Aléatoire et insuffisante Présente de la mauvaise herbe

Partie pratique

Verger 2	Clémentinier	Bigaradier	1.5	Standard	54	Fertilisation Irrigation Travaux Superficiels mal Effectués. Taille Aléatoire et insuffisante Présente de la mauvaise herbe
vergers (université) 03 vergers	Clémentinier	Bigaradier Citranges Troyer Mandarinier Cléopâtre Citrus trifoliata	1.76	Standard	54	Fertilisation. Irrigation Travaux superficiels mal effectués. Présente de la mauvaise herbe
verger 4	Clémentinier Mandarinier Oranger (Var ; Sanguine) Citron (Var ; saisons) Wilking Thomson	Bigaradier	1	Standard	113	Fertilisation Irrigation Travaux Superficiels mal Effectués. Taille Aléatoire et insuffisante Présente de la mauvaise herbe
Verger5 Pépinière horticole	Multiplés variétés	Bigaradier et autres		Inconnue		Bien entretenue

4.2 L'état sanitaire du verger prospecté (état général du verger): en général tous les vergers prospectés présentaient un état sanitaire médiocre, une multitude de symptômes sont observés parfois sur un même arbre. Les ravageurs et les maladies constituent un cocktail de maladies envahissant les arbres, sans oublier la présence de mauvaises herbes ainsi que le



Figure 27 : aspect général des vergers

4.2.1 1 L'étude symptomatologie basée sur les observations visuelles

Les résultats de prospections et d'étude symptomatologique basés sur les observations visuelles, ont révélé bon nombres de symptômes causant des anomalies qui sont facilement interprétés car les données témoignent de leur présence avec des traces plus spécifiques tels que les aleurodes, les cochenilles, la mineuse; les pucerons ainsi que la fumagine (Fig)



Figure 28 : différents symptômes observé sur les feuilles (mineuse, enroulement foliaire, nécroses)



Figure 29 : Symptôme de tiges chlorotiques



Figure 30 : différents symptômes observés sur feuillage (Fumagine,cochenille, pucerons, aleurodes)

Des symptômes de carence en minéraux ont également été observés sur plusieurs arbres, parfois c'est chlorotique qui rappellent un manque de fer, d'autres sont observés avec des carences en magnésium ou de zinc (Fig.)



Figure 31 : carences observé sur le feuillage

Partie pratique

D'autres problèmes ou anomalies ont été observés sur la majorité des arbres qui rappellent la présence d'un complexe de maladies, pouvant être associées à plusieurs types de pathogènes tels que les virus, les viroïdes, les maladies de types similaires aux virus (virus-like) ainsi que les phytoplasmes. En général, les arbres affichent un complexe de maladies (Fig, Fig, Fig, Fig.....)

D'abord des craquellements ont été observés sur le tronc et les branches de jeunes plants (sur la partie variété) ainsi que sur des vieux plants, ce craquellement d'écorce rappelle la psorose maladie virale causée par le virus (CpsV).



Figure32 : Symptôme de desquamation de l'écorce sur les branches
Symptôme associé à la Psorose écaillée



Figure33 : Les symptômes sur les troncs des arbres d'agrumes (les lichens, Fumagine
l'écaillage)

Partie pratique

D'autres symptômes de craquellement ont été observés cette fois-ci sur la partie du collet (Porte greffe), ce symptôme rappelle l'exocortis sur le *Poncirus trifoliata* (Fig....)



Figure 34 : symptôme d'écaillement d'écorce sur le porte greffe
Symptôme associé à l'Exocortis

Le symptôme le plus observé sur tous les vergers prospectés vieilles ou jeunes plantations et avec toutes les espèces et variétés est un dessèchement type qui commence par le sommet de l'arbre, gagne par la suite les branches et fini par un dessèchement complet aboutissant à la mort de l'arbre. Ce symptôme a été observé il y a quelques années dans le cadre des travaux de recherche des étudiants de fin de cycle au niveau d'un verger de l'Université depuis ce temps il a gagné d'autres arbres qui ont dépéris selon les informations du détenteur du verger. Les figures suivantes illustrent le dessèchement observé sur différentes parties de l'arbre ainsi par rapport aux rangs du vergers (Fig. 35 ; Fig36 ; Fig37.Fig 38).



Figure35 :symptôme de dessèchement observé sur la rangée



Figure 36 : symptômes de dessèchement des arbres



Figure 37 : Les symptômes de dépérissement (partiel et total) sur les arbres d'agrumes



Figure 38 : Les symptômes sur les troncs des arbres d'agrumes (les lichens, Fumagine l'écaillage)

Verger 4 :



Figure 39 : dépérissement (partiel et total) sur les arbres d'agrumes

Partie pratique

Discussion générale

Les résultats de prospections et d'étude symptomatologique basés sur les observations visuelles, ont révélé bon nombres de symptômes causant des anomalies qui sont facilement interprétés car les données témoignent de leur présence avec des traces plus spécifiques tels que les aleurodes, les cochenilles, la mineuse; les pucerons ainsi que la fumagine. Des symptômes de carence sont multiples et également leur interprétation est facilement décelable. D'autres problèmes ou anomalies ont été observés sur la majorité des arbres qui rappellent la présence d'un complexe de maladies, pouvant être associées à plusieurs types de pathogènes tels que les virus, les viroïdes .les maladies de types similaires aux virus (virus-like) ainsi que les phytoplasmes. En général, les arbres affichent un complexe de maladies.

Le symptôme le plus observé sur tous les vergers prospectés veilles ou jeunes plantations et avec toutes les espèces et variétés est un dessèchement type qui commence par le sommet de l'arbre, gagne par la suite les branches et fini par un dessèchement complet aboutissant à la mort de l'arbre. Ce symptôme a été observé il y a quelques années dans le cadre des travaux de recherche des étudiants de fin de cycle au niveau d'un verger de l'Université depuis ce temps il a gagné d'autres arbres qui ont dépéris selon les informations du détenteur du verger. La dissémination de la maladie est marquée sur l'ensemble des arbres et au niveau de tous les vergers prospectés avec une faible incidence au niveau de la pépinière horticole, mais le symptôme est présent selon le témoignage de l'un des propriétaire privé ainsi que celui de l'Université.

Le phénomène est foudroyant car il s'est propagé ces derniers temps touchant presque la totalité des arbres observés, plants jeune, ancien peu importe la variété.

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

Le problème phytosanitaire des agrumes ne date pas d'aujourd'hui, beaucoup de maladies virales et de type viral ont constitué des comptes rendus sur l'étude de l'état sanitaire des agrumes dans les années passées du vingtième siècle (Bové,1995).L'état sanitaire de nos agrumes reste peu connu malgré l'existence d' institutions scientifiques chargées pour faire face à de tels problèmes. Actuellement, l'institut de la protection des végétaux prend en charge la santé végétale mais il reste beaucoup à faire pour mieux connaître la présence et l'incidence de telle ou de telle maladie ainsi que l'étude approfondie du pathogène ou du ravageurs.

En conclusion et à travers l'étude de l'état sanitaire basée sur des observations visuelles sur quelques vergers agrumicoles (jeunes et vieilles plantations toutes variétés confondues), révèlent un constat en faveur de présence d'un complexe de plusieurs maladies et concernant le symptôme de dessèchement observée ces derniers années et qui a gagné plusieurs arbres au niveau d'autres vergers dans la périphérie de l'Université, reste sans explication car nécessitant une identification au laboratoire par les techniques sérologiques (DTBIA, ELISA) car la contamination observée au niveau de tous les vergers s'explique par la présence d'un vecteur responsable de cette dissémination.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- 1) **A.C.I., 2022.** Agro Consulting International.conduite des cultures et leur protection
- 2) Agrumes savoir faire, Ed. Quae.France p 24-27
- 3) Al., 2013.Edts. Quae.France.P 350.
- 4) **Alioto D., Gangemi M., Deaglio S., Sposato P., Noris E., Luisoni E. et Milne R.G., 1999.**
- 5) **Anonyme 2014.** Journées Méditerranéennes **sur l’Agrumiculture.** Situation actuelle et perspectives. Université **Hassiba Benbouali de Chlef** 9Décembre **2014.** <https://www.univ-chlef.dz/uc/?mec-events=2eme-journees-mediterraneennesur-lagr>
- 6) **Anonyme, 1995.** Conduite d’un verger d’agrumes. Institut Technique des Arbres Fruitières et de la Vigne ITAF Algérie, Novembre 1995.
- 7) **Anonyme, 2004.** Analyse du risque phytosanitaire(ARP) organisme nuisible ; *Xanthome nasaxono podispv.citri*.Ed.O. Pruvost/CIRAD.32P
- 8) **Anonyme, 2023.** Salon national des agrumes : La transformation et l’exportation, préoccupations des producteurs.<https://www.horizons.dz/salon-national-des-agrumes-la-transformation-et-lexp>
- 9) **Baché, M. 2004.** Agrume : comment les choisir et les cultiver facilement. Ed. INRA paris. 210p.
- 10) **Bar-Joseph M., Marcus R. and Lee R.F., 1979.**The continuous challenge of *citrus tristeza virus*
- 11) **bénédicté , & michel baché,(2011).** *agrumes comment les choisir et les cultiver facilement* . PARIS .
- 12) **Bové J.M. et Duran-Villa N., 2013.**Quelques mladies infectieuses des agrumes transmises
- 13) **Bové J.M., 1995.** Virus and virus like diseases in the Near East region. FAO Rome Eds:
- 14) **Bové,J.M.(1986)** .witches’broom of lime. Fao plant protection bulletin,34,217-218

- 15) Brlansky RH, Lee RF et Garnsey SM (1984) In situ immunofluorescence for the detection of citrus Tristeza virus inclusion bodies. *Plant disease* **72**, 1039-1041.
- 16) Brlansky RH, Lee RF et Garnsey SM (1988) In situ immunofluorescence for the detection of citrus Tristeza virus inclusion bodies. *Plant disease* **72**, 1039-1041.
- 17) Cambra M, Gorris MT, Roman MP, Terrada E, Garnsey SM, Camarasa E, Olmos A et Colomer M (2000a) Routine detection of citrus Tristeza virus by direct immunoprinting ELISA method using specific monoclonal and recombinant antibodies. *Proceeding of the 14th Conference of IOCV*, Brazil, 34-41.
- 18) **Camille J. Franc C., Marion H., Coord**, 2013- Les clémentiniers et autre petits
- 19) control. *Ann.Rev.Phytopathol.* **27**: 291-316.
- 20) correlates with biological indexing for the detection of citrus psorosis-associated virus. *Jour.*
- 21) **D’Onghia A.M., Djelouah K., Alioto D., Castellano M.A., Savino V., 1998.** Elisa
- 22) **Davino N. et La Rosa R., 1984.** Indagini sulla diffusione del virus della variegatura infettiva
- 23) degli agrumi in Italia. *Atti Gior. Fitopatol.* **3**: 257-264.
- 24) diagnosis. *FAO Rome Eds*, 286P.
- 25) Djelouah K et D’Onghia AM (2002). Detection of Citrus Psorosis virus (CPsV) and Citrus Tristeza virus (CTV) by direct tissue blot immunoassay. In: *Proceeding for the Mediterranean Network on Certification of Citrus, Options Méditerranéennes B 33*, CIHEAM publications, pp. 108-113.
- 26) **Djelouah K. and D’Onghia A.M. 2000.** Occurrence and spread of citrus tristeza in the
- 27) Dodds JA, Morris TJ et Jordan RL (1987) Plant viral double-stranded RNA. *Ann. Rev. Phytopathology* **22**, 151-168
- 28) **DSA**, 2022- La direction des services agricoles de la wilaya de Skikda.
- 29) **Filière agrumes, 2018.** Potentialités et perspectives de développement. [hs://www.algex.dz/blog-export/item/1075-la-filiere-des-agrumes-potentialites-et-perspectives.](https://www.algex.dz/blog-export/item/1075-la-filiere-des-agrumes-potentialites-et-perspectives)

- 30) Garnsey SM, Permar TA, Cambra M et Henderson CT (1993) Direct tissue blot immunoassay (DTBIA) for detection of *Citrus Tristeza Virus* (CTV). In: Proc. 12th Conf. Int. Org. Citrus Virol. IOCV, Riverside, CA, pp. 39-50.
- 31) Garnsey SM, Permar TA, Cambra M et Henderson CT (1993) Direct tissue blot immunoassay (DTBIA) for detection of *Citrus Tristeza Virus* (CTV). In: Proc. 12th Conf. Int. Org. Citrus Virol. IOCV, Riverside, CA, pp. 39-50.
- 32) **Gautier M., (1987)** .Arbre fruitier ; Volume 1.2èmeEd .Tec et Doc : 530p.
- 33) Gillings MR, Broadbent P, Indsto J et Lee R (1993) Characterization of isolates and strains of citrus Tristeza closterovirus using restriction analysis of the coat protein gene amplified by the polymerase chain reaction. *J Virol Meth* **44**, 305-317.
- 34) Italy, Serie B35: 43-50.
- 35) **Jamoussi B, 1955**. Les maladies de dépérissement des agrumes. Tome xx n°1.47p.
- 36) Lastra R, Rocha-Peña MA, Niblett CL et Lee RF (1991) Summary of workshop. In "Final Report of the Workshop on *Citrus Tristeza Virus /Toxoptera citricidus* survey in Central America and Mexico." pp. 1-2. CATIE-University of Florida-INIFAP/SARH-USDA, Turrialba, Costa Rica
- 37) **Latrache F., BOUKARIT S., 2007**.Contribution à l'étude des maladies fongiques des agrumes (Citrus Sp) dans la région de Jijel et Skikda .Mémoire D'ingénieur agronome .Université de Skikda .PP 1-19.
- 38) **Lebdi Grissa K, 2010**.Etude de base sur les cultures d'agrumes et de tomates en tunicienier : 93p.
- 39) Lee RF, Roistacher CN, Niblett CL, Lastra R, Rocha-Peña MA, Garnsey SM, Yokomi RK, Gumpf DJ et Dodds JA (1992) Presence of *Toxoptera citricidus* in Central America: A threat to citrus in Florida and the United States. *Citrus Ind* **73**, 13-24, 62, 63.
- 40) Lin Y, Rundell PA, Xie L et Powell CA (2000) In situ immunoassay for detection of Citrus Tristeza virus. *Plant Disease* **84**, 937-940.
- 41) **Loussert R, 1985** : les agrumes. Ballière Ed .135p
- 42) **Loussert R., (1987)**.Les agrumes : Arboriculture. Vol 2.Ed : Paris : Lavoisier. France :
- 43) **Loussert R.,(1989)**.Les agrumes ; production. Volume II. Ed. Lavoisier. Paris- France : 125p. Au marché des agrumes frais. Chine : 90p

Références bibliographiques

- 44) Mediterranean area. In: Production and Exchange of Virus-free Plant Propagating Material in the
- 45) Mediterranean Region A. Myrta, B. Di Terlizzi, V. Savino eds, Options Méditerranéennes, CIHEAMIAMB,
- 46) **Nhami A., Vogel R. and Viennot B., 1980.** Application of ELISA to the detection of
- 47) par greffage d'inoculation. In « Les clémentiniers et autres petits agrumes. Jacquemond. C et
- 48) Plant Pathol. 80(2): 157-164
- 49) **Polese J.M., 2008.** , La culture des agrumes. Ed Artemis. Amazon France. P12
- 50) **Praloran J, 1971.** Les agrumes. Ed, Maisonneuve et Larousse. Paris, France.565p.
- 51) **Rebour H., (1969)** .Fruit méditerranées. Ed. La maison rustique. Paris.
- 52) Riverside: 467.
- 53) **Roistacher C.N., 1991.** Graft transmissible diseases of citrus. Handbook for detection and
- 54) Rubio L, Ayllón MA, Guerri J, Pappu HR, Niblett, CL et Moreno P (1996) Differentiation of Citrus Tristeza virus (CTV) isolates by single-stranded conformation polymorphism analysis of the coat protein gene. *Annals of Applied Biology* **129**, 479-489.
- 55) **Saillard C., Garcia-Jurado O., Bové J.M., Vignault J.C., Moutous G., Fos A., Bonfils J.,**
- 56) **Sayah H., 2000.** Contribution à l'étude du nématode des agrumes dans la région d'El Taraf et Guelma. Mémoire Eng. Univ. Annaba: 68p.
- 57) *Spiroplasma citri* in plants and insects. In: Proc. 12th Conf. of IOCV, India 1992, and
- 58) **Suringleet Reece. 1967.** The citrus industry vol I, Chapitre III
- 59) **Tahiri A, 2007.** Les maladies virales des agrumes département de protection des plantes. ENRA Meknes. Maroc.

Résumé

L'étude de l'état sanitaire des vergers basé sur des observations visuelles sur bon nombre de vergers agrumicoles sur jeunes et vieilles plantations toutes variétés confondues ,révèlent un constat en faveur de présence de plusieurs maladies et concernant le dessèchement des arbres observé ces derniers années et qui a gagné plusieurs arbres au niveau d'autres vergers dans la périphérie de l'Université, ce phénomène reste sans explication car nécessitant une identification au laboratoire par les techniques sérologiques (DTBIA, ELISA) car la contamination observée au niveau de tous les vergers s'explique par la présence d'un vecteur responsable de cette dissémination.

Mots clés. Skikda, université, maladies, agrumes, observations visuelles

Summary

The study of the health status of the orchards based on visual observations on a good number of citrus orchards on young and old plantations of all varieties, reveals a finding in favor of the presence of several diseases and concerning the drying of the trees observed in recent years and which has won several trees in other orchards on the outskirts of the University, this phenomenon remains unexplained because it requires identification in the laboratory by serological techniques (DTBIA, ELISA) because the contamination observed in all the orchards is explained by the presence of a vector responsible for this dissemination.

Key words. Skikda, university, diseases, citrus fruits, visual observations

ملخص

تكشف دراسة الحالة الصحية للبساتين بناءً على الملاحظات البصرية على عدد لا بأس به من بساتين الحمضيات في المزارع الصغيرة والكبيرة من جميع الأصناف ، عن نتيجة لصالح وجود العديد من الأمراض والمتعلقة بجفاف الأشجار التي لوحظت مؤخرًا. سنوات والتي انتزعت عدة أشجار في بساتين أخرى على أطراف الجامعة ، تظل هذه الظاهرة غير مفسرة لأنها تتطلب التعرف عليها في المختبر بتقنيات مصلية (DTBIA) ، (ELISA) لأن التلوث الذي لوحظ في جميع البساتين يفسر بوجود ناقل مسؤول عن هذا النش

الكلمات الدالة سكيكدة ، جامعة ، أمراض ، حمضيات ، ملاحظات بصري.