

Situation des problèmes phytosanitaires du myrtillier (*Vaccinium corymbosum*) au Maroc

S. NOUERE¹, S. AMIRI¹, R. LAHLALI¹

(Reçu le 11/01/2020; Accepté le 25/06/2020)

Résumé

La présente étude porte sur les problèmes phytosanitaires du myrtillier au Maroc. Il s'agit de la première en son genre et vise à diagnostiquer les problèmes phytosanitaires du myrtillier et les pratiques des agriculteurs par le biais d'enquêtes auprès des producteurs nationaux. Les enquêtes menées auprès de 44 producteurs du myrtillier dans les régions du Loukkos, du Gharb et du Souss-Massa ont couvert 66% (927,5 ha) de la superficie cultivée par le myrtillier (1400 ha en 2017). La filière du myrtillier s'est avérée très développée en raison de la forte présence (60%) des grandes exploitations (>20 ha) dans l'échantillon, d'autant plus que de 66% des agriculteurs enquêtés ont un niveau d'instruction supérieur au baccalauréat. Par ailleurs, la totalité des exploitations sont certifiées Global Gap tandis que 84% sont certifiées Tesco Nurture. Les résultats des analyses suggèrent que la pourriture grise, l'oïdium et la pourriture racinaire sont les maladies les plus répandues dans les exploitations avec des taux d'infection de 66%, 45% et 39% respectivement. Pour ce qui est des ravageurs, les plus importants sont l'*Aphis* spp. avec un taux de 82%, le *Dasineura oxycoccana* avec 68%, le *Franklienna* spp. avec 52% et finalement la *Drosophila suzukii* avec 41%.

Mots clés: myrtillier, problèmes phytosanitaires, pourriture grise, oïdium, pourriture racinaire, *Aphis* spp., *Dasineura oxycoccana*, *Franklienna* spp., *Drosophila suzukii*

Situation of phytosanitary problems of blueberry (*Vaccinium corymbosum*) in Morocco

Abstract

The present study deals with the phytosanitary problems of blueberry in Morocco. This study is the first of its kind and aims firstly to determine the phytosanitary problems of blueberry and farmers' practices through surveys of national producers. Surveys of 44 blueberry producers in the Loukkos, Gharb and Souss-Massa regions covered 66% (927.5 ha) of the area cultivated by blueberry at the national level (1400 ha in 2017). The blueberry sector turned out to be highly developed due to the large presence (60%) of the large scale farms (> 20 ha) in the sample, especially since 66% of the farmers surveyed have a level of education higher than a high school degree. In addition, the entire sample is certified Global Gap while 84% is certified Tesco Nurture. The analysis suggests that gray rot, powdery mildew and root rot are the most prevalent diseases in farms with infection rates of 66%, 45% and 39% respectively. As of pests, the most important are *Aphis* spp. with an infestation rate of 82%, *Dasineura oxycoccana* with 68%, *Franklienna* spp. with 52% and finally *Drosophila suzukii* with 41%.

Keywords: blueberry, phytosanitary problems, gray rot, powdery mildew, root rot, *Aphis* spp., *Dasineura oxycoccana*, *Franklienna* spp., *Drosophila suzukii*

INTRODUCTION

Le myrtillier appartient au genre *Vaccinium*. L'espèce *Vaccinium corymbosum* est sélectionnée depuis un siècle aux USA pour en faire la culture. Elle représente à l'état sauvage le meilleur compromis entre vigueur, productivité et qualité des fruits (Farahat Laroussi *et al.*, 2016). Néanmoins, pour des objectifs économiques et afin de répondre aux besoins du marché, d'autres *Vaccinium* ont été introduits dans les programmes de sélection pour permettre la culture sous des climats plus chauds et plus précoces. C'est dans ce contexte que 4 grands groupes de *Vaccinium* ont été sélectionnés: le Northern Highbush, le Southern Highbush, les Rabitteyes et le bleuets canadien (Farahat Laroussi *et al.*, 2016). Au Maroc, les groupes du myrtillier capables de produire sont le Southern Highbush et les Rabitteyes (Farahat Laroussi *et al.*, 2016).

La plupart des pays producteurs du myrtillier sont situés dans l'hémisphère nord où les États-Unis est le principal producteur et consommateur au niveau mondial (Larach, 2009). La production de bleuets a augmenté dans plusieurs pays de l'hémisphère sud (Larach, 2009), le Maroc est le principal producteur du myrtillier dans l'Afrique et dans les régions méditerranéennes (Brazelton, 2011). L'importance économique de la culture du myrtillier augmente au fil du temps en raison de la proximité des marchés européens,

de la disponibilité des facteurs de production (terre, main d'œuvre et eau) et des conditions environnementales favorables au développement de certaines variétés de la myrtille (MAPMDREF, 2012).

Par ailleurs, le myrtillier est attaqué par plusieurs organismes vivants (James, 2017), à savoir les ravageurs et les maladies fongiques. Les maladies les plus importantes sont: pourriture racinaire, pourriture grise, anthracnose, oïdium et monilinia (Dil *et al.*, 2013). Quant aux ravageurs, cécidomyie de la myrtille, drosophile, thrips, pyrale des atocas, pou de San José sont les plus prédominants (Cabi, 2018).

Malgré l'importance économique croissante du myrtillier, ses problèmes phytosanitaires, n'ont été sujets d'aucunes études au Maroc. C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent travail et dont l'objectif principal est de diagnostiquer les problèmes phytosanitaires du myrtillier dans toutes les zones de production du Maroc.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

L'étude a été menée dans toutes les régions où le myrtillier est cultivé. Ces régions sont le Loukkos, le Gharb et le Souss-Massa (Figure 1).

¹ Unité de phytopathologie, Département de la Protection des Plantes et de l'Environnement, École Nationale d'Agriculture de Meknès, Maroc

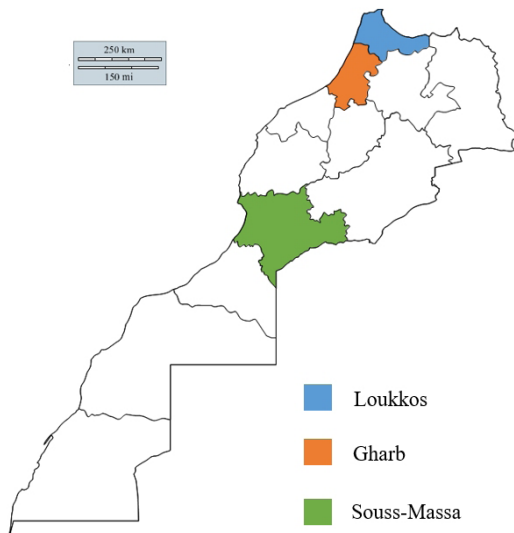


Figure 1: Carte montrant les zones d'étude et de production du myrtillier au Maroc

Sondage

La démarche adoptée au cours de ces sorties est composée de deux phases: une phase exploratoire au cours de laquelle des entretiens oraux ont été réalisés au sein des ORMVAs (Office Régional de Mise en Valeur agricole) du Loukkos, Gharb et Souss-Massa pour situer le nombre de producteurs du myrtillier dans ces régions et une phase d'investigation au cours de laquelle des enquêtes ont été réalisées auprès de la population des producteurs du myrtillier durant les mois de mars et avril 2019. Lors de cette phase, 44 entretiens ont été effectués. Le questionnaire a été administré sous forme d'interviews au cours des sorties sur terrain.

Il est à noter que les exploitations ont été choisies de manière arbitraire étant donné l'absence d'une base de données complète des producteurs du myrtillier dans les régions.

Le questionnaire a pour objectif d'évaluer les caractéristiques générales et les tactiques de gestion agronomiques des producteurs de myrtillier. Il vise également à déterminer les problèmes phytosanitaires du myrtillier et leurs gestions et d'étudier les perceptions des agriculteurs vis-à-vis du changement climatique et évaluer son impact sur la production et sur le développement des agents pathogènes.

Analyses statistiques

Les données de l'enquête ont été codées et analysées moyennant les logiciels suivants: Excel (version 2013) pour la construction de la base de données, des tableaux et des graphiques et SPSS (version 20) pour les tests statistiques. Comme l'indiquent les objectifs de l'enquête, les analyses visent essentiellement à explorer le sujet des problèmes phytosanitaires du myrtillier. En outre, les pratiques des agriculteurs vis-à-vis des maladies et des ravageurs en termes de lutte chimique, culturale et biologique sont également évaluées.

RÉSULTATS

Caractérisation des exploitations enquêtées

Régions et communes visitées

A partir de 44 enquêtes (Figure 2), 39% ont été réalisées dans la région du Gharb, 32% dans la région du Loukkos et 30% dans le Souss-Massa. Les échantillons sont à peu près uniformément répartis dans les trois régions, ce qui facilitera par la suite la comparaison entre les caractéristiques de chacune.

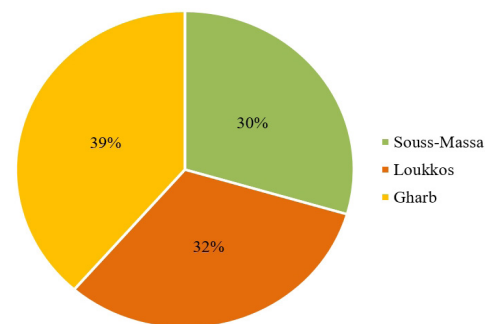


Figure 2: Régions visitées lors des enquêtes

Le graphe ci-dessous (Figure 3) montre le pourcentage des exploitations enquêtées selon les communes rurales visitées. En effet, la lecture du graphique nous permet de constater que la totalité des agriculteurs enquêtés dans la région de Loukkos sont localisés au niveau de la commune d'Awamra. Dans la région du Souss-Massa et du Gharb, les communes où les exploitations ont été le plus enquêtées sont Chtouka Ait baha (14%) et Souk Larbaa (14%).

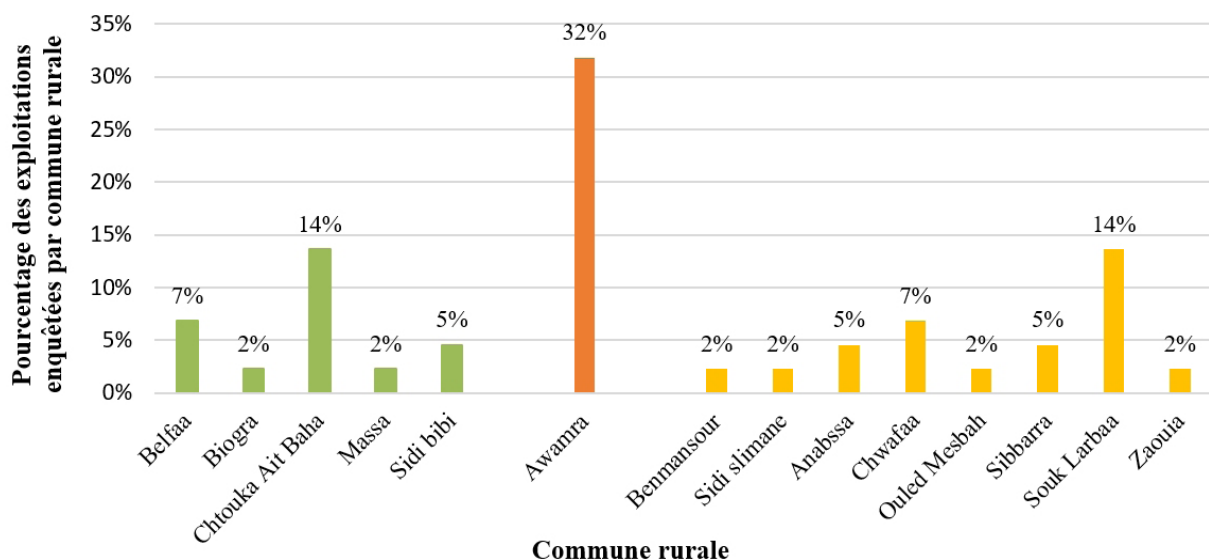


Figure 3: Pourcentage des exploitations enquêtées par commune rurale

Taille des exploitations

D'après la lecture du tableau (Tableau 1), nous constatons que 30% des exploitations enquêtées ont des superficies de 11 à 20 ha alors que les exploitations ayant des superficies de 1 à 10 ha sont les moins présentes dans notre échantillon (11%). La superficie totale des exploitations atteint 2757 ha dont 927,5 ha est cultivé en myrtille, soit 34% de la SAU. Il est à noter, qu'en 2017, la superficie totale au Maroc cultivée en myrtillier était de 1400 ha (Anonyme 1, 2018), ce qui fait que la superficie de notre échantillon compte pour 66,25% de la superficie nationale.

Contrairement aux autres filières végétales, la myrtille est caractérisée par une répartition assez équilibrée entre les types d'exploitations (selon la taille) (Figure 4). En effet, les typologies des autres filières montrent une grande dominance des petites-moyennes exploitations en raison du fort morcellement des terres, qui est une caractéristique du secteur agricole marocain. Cette différence peut être expliquée par les barrières à l'entrée de la filière, représentées par des coûts d'investissement importants qui ne sont accessibles que pour les grandes exploitations.

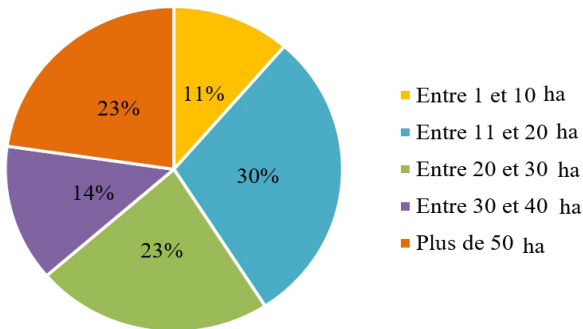


Figure 4: Typologie des exploitations visitées en fonction de leur taille

Niveau d'instruction des agriculteurs

A partir du digramme en secteur (Figure 5), nous remarquons que 66% des agriculteurs ont un niveau d'instruction supérieur (plus que baccalauréat) alors que seulement 5% des enquêtés sont analphabètes. Nous revenons encore une fois sur la remarque faite auparavant quant à la typologie des exploitations en fonction de leur taille. En effet, la caractéristique remarquée dans notre échantillon nous permet de conclure que la filière du myrtillier est relativement développée contrairement aux autres cultures, dont les producteurs en majorité ne dépassent pas le niveau primaire.

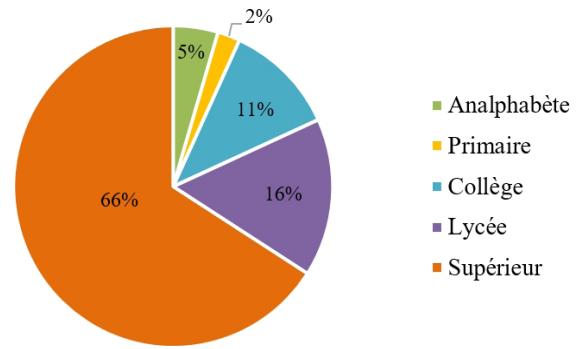


Figure 5: Niveau d'instruction des producteurs du myrtillier enquêtés

Certifications

Dans notre échantillon (Figure 6), la totalité des exploitations enquêtées disposent d'au moins deux certifications. En outre, on constate que 45% de notre échantillon est certifié "Global Gap" et "Tesco Nurture", 39% dispose de ces deux dernières en plus de "Smeta" et seulement 14% a les certifications "Global Gap" et "Smeta". En outre, on remarque que "Global Gap" est présente chez les exploitations à 100%, suivie de "Tesco Nurture" (84,1%) et finalement "Smeta" (15%).

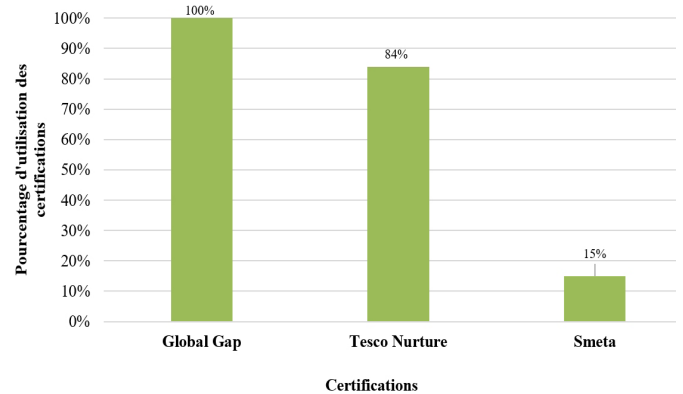


Figure 6: Taux d'utilisation des certifications dans l'échantillon

Perceptions des agriculteurs du changement climatique

Effet sur la production

En général, tous les agriculteurs enquêtés sont conscients des effets des changements climatiques sur la production. Plus particulièrement, seulement 9% supposent ne pas connaître les effets sur leur production, tandis que 91% confirment que les plantes entrent tardivement en production de 10 jours à un mois.

Tableau 1: Typologie, superficie totale et superficie du myrtillier dans les exploitations enquêtées

	Effectif	Fréquence (%)	Superficie totale (ha)	Superficie cultivée en myrtille (ha)	Part cultivée en myrtille (%)
Entre 1 et 10	5	11	45	19,5	43
Entre 11 et 20	13	30	222	157,5	71
Entre 20 et 30	10	23	236	130	55
Entre 30 et 40	6	14	234	83,5	36
Plus de 50	10	23	2020	537	27
Total général	44	100	2757	927,5	34

Effet sur les agents pathogènes

D'après la lecture du graphique (Figure 7), on remarque que 9% des agriculteurs enquêtés n'ont pas d'idée sur les impacts du Changement Climatique (CC) sur les agents pathogènes, 7% déclarent qu'ils ne remarquent aucun effet, 16% confirment qu'il y a une augmentation du nombre de Thrips et de Cécidomyie et finalement 68% affirment l'augmentation du nombre de Drosophile.

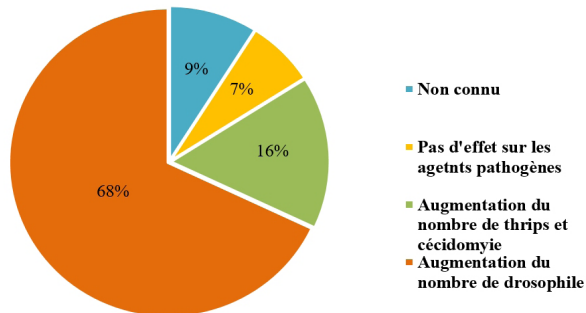


Figure 7: Perceptions des agriculteurs du CC sur les agents pathogènes dans l'échantillon

Lutte contre les aléas climatiques

Les agriculteurs enquêtés confirment tous prendre des mesures contre les aléas climatiques pour minimiser ou éviter des dégâts sur leur production (Figure 8). Parmi ces mesures on trouve:

- L'augmentation des fréquences d'irrigation, pratiquée par tous les agriculteurs enquêtés et qui intervient pour lutter contre les périodes de sécheresse où le stress hydrique est important;
- L'utilisation des filets anti-vent, pratiquée par 93% des agriculteurs et qui permet d'éviter le dessèchement des arbres;
- Le recours à la brumisation, pratiquée par 90% des agriculteurs, et qui consiste à projeter de l'eau sous pression et humidifier l'entièreté des parcelles;
- L'augmentation de la température de la serre, pratiquée par 73% des agriculteurs et qui vient pour créer les conditions de températures idéales à la croissance des arbres et du fruit, surtout en période de froid fort.

Il est également à noter qu'une seule exploitation parmi les 44 enquêtées utilise l'avertissement agricole pour la gestion des agents pathogènes.

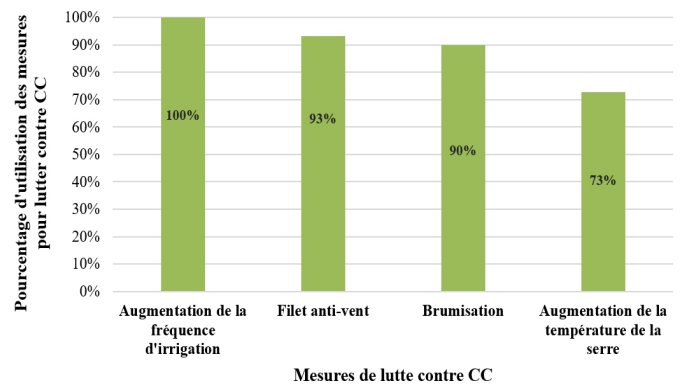


Figure 8: Les mesures prises par les agriculteurs pour lutter contre les aléas climatiques

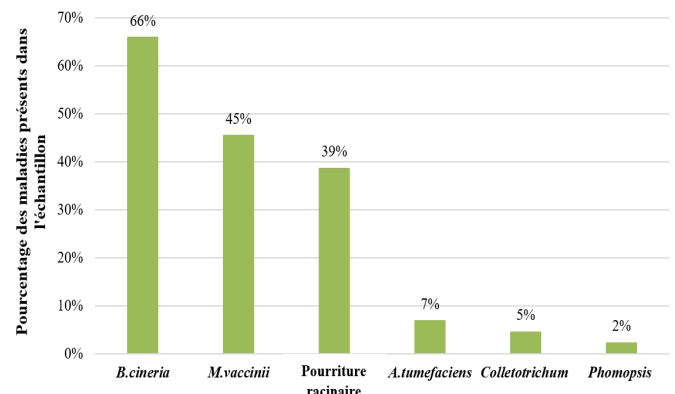


Figure 9: Les maladies du myrtillier présentes dans l'échantillon

Maladies du myrtillier

Les résultats des enquêtes portant sur les maladies du myrtillier sont présentés. L'analyse est alors réalisée par de tests statistiques.

Distribution des maladies par région

La question de présence des maladies est étudiée en dénombrant l'effectif des exploitations infectées, on considère alors le pourcentage présenté comme un taux d'infection total/régional.

Le graphique (Figure 9) montre que le *B. cinerea* est la maladie la plus répandue dans les vergers du myrtillier avec un pourcentage des exploitations infectées de 65,9%, suivi de l'oïdium et de la pourriture racinaire avec 45,4% et 39% respectivement. Le Crown Gall, le *Colletotrichum* spp. et

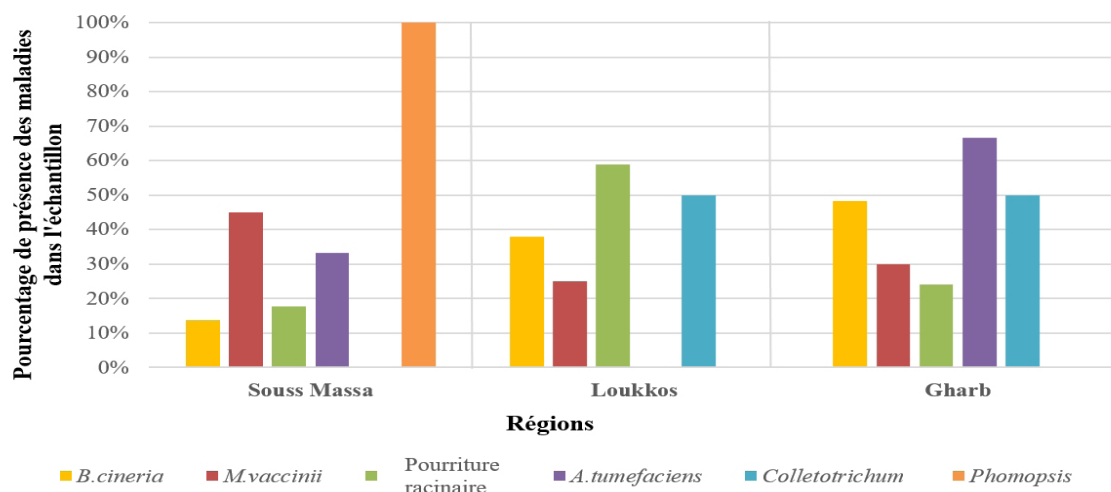


Figure 10: Répartition des maladies par région

le *Phomopsis* sp. ne sont pas des maladies problématiques et ne sont présentes que dans 6,82%, 4,55% et 2,77% des exploitations enquêtées.

D'après le graphique (Figure 10), nous constatons que la pourriture grise, l'oïdium et la pourriture racinaire sont les seules maladies présentes dans l'ensemble des régions. La pourriture racinaire est essentiellement concentrée dans le Loukkos, car 59% des exploitations touchées par la maladie s'y trouvent, suivi du Gharb (24%) et finalement du Souss-Massa (18%). On constate également que le *Phomopsis* sp. n'est présent que dans le Souss-Massa tandis que le Crown Gall et le *Colletotrichum* spp. sont répartis entre deux régions. En outre, seules les exploitations du Gharb présentent l'entièreté des maladies contrairement aux deux autres régions.

Il est à noter qu'un seul cas de *Phomopsis* sp. a été retrouvé sur terrain contre 2 et 3 cas pour le *Colletotrichum* spp. et le Crown Gall.

Lutte chimique

D'après la lecture du tableau (Tableau 2), il ressort que les exploitations ne luttent pas contre le Crown Gall, le *Colletotrichum* spp et le *Phomopsis* sp. En effet, les dégâts de ces maladies ne sont pas problématiques contrairement aux trois autres, rendant ainsi leur traitement secondaire. Néanmoins, ceci pourrait également être expliqué par leur faible présence dans l'échantillon. Pour ce qui est du *B. cineria*, on constate que les trois matières actives utilisées sont le Boscalid + Pyraclostrobine avec un taux d'utilisation de 18%, le Cyprodinil + Fludioxonil avec 62% et le *Bacillus subtilis* avec un taux de 20%.

La lutte contre l'oïdium est essentiellement menée à l'aide du Cyflufénamide à 90% de taux d'utilisation, on trouve également du Boscalid + Pyraclostrobine et Cyprodinil + Fludioxonil. En outre, les exploitations enquêtées luttent contre la pourriture racinaire en utilisant cinq matières actives dont l'une est à base de *B. subtilis* (biopesticide) utilisée à 10%. On trouve le Fosétyl-Aluminium + Propamocarbe HCL comme matière active la plus utilisée avec un taux de 30% suivie du cuivre, du phosphite et du Fosétyl-Aluminium utilisées à hauteur de 20% chacune.

Lutte culturale

La lutte culturale consiste à adopter certaines pratiques susceptibles de protéger la plante contre des agents pathogènes. Dans notre cas, les exploitations enquêtées ont recours à :

- La diminution des fréquences d'irrigation;
- L'élimination des plantes malades;
- L'aération.

Dates d'apparition

Les dates d'apparition des maladies diffèrent d'une région à une autre, ainsi nous distinguons des différences dans les dates de certaines maladies notamment celles de l'oïdium qui apparaît entre Octobre et Janvier au Loukkos, entre Octobre et Novembre au Gharb et entre Avril et Mai au Souss-Massa. Une autre différence est au niveau du *Colletotrichum* spp. qui apparaît Janvier au Loukkos et en Septembre au Gharb. Une explication à ceci serait la différence des conditions climatiques entre les régions qui font que les circonstances optimales de développement d'un champignon ne coïncident pas durant les mêmes périodes. On retrouve néanmoins, des points communs entre les régions en particulier chez le *B. cinerea*, la pourriture racinaire et le Crown Gall dont les dates sont presque les mêmes.

On constate que la date d'apparition de l'agent causal de la pourriture racinaire est aux alentours de juin-juillet dans toutes les régions.

Les calendriers présentés ci-dessous (Tableau 3) montrent les dates d'apparition des différentes maladies dans les trois régions.

Ravageurs du myrtillier

Distribution des ravageurs par région

La question de présence des ravageurs est étudiée en dénombrant l'effectif des exploitations infestées.

Le graphique (Figure 11) montre qu'*Aphis* spp. est le ravageur le plus répandu dans les vergers du myrtillier avec un pourcentage de 82%, suivi de *D. oxycoccana*, de *Franklienna* spp., de *D. suzukii*, d'*A. vaccinii*, d'*I. purchasi* et des acariens avec 82%, 68%, 52%, 41%, 30%, 18% et 14% respectivement. La *C. capitata*, la cochenille farineuse, le *D. perniciosus* et les vers blancs ne sont présents que dans 7%, 7%, 5% et 2% des exploitations enquêtées.

Tableau 2: Taux d'infection des maladies et taux d'utilisation de chaque matière active pour chaque maladie présente dans l'échantillon

Maladie	Taux d'infection	Matière (s) active (s)	Taux d'utilisation
<i>B. cineria</i>	66%	Boscalid + Pyraclostrobine	18%
		Cyprodinil + Fludioxonil	62%
		<i>B.subtilis</i>	20%
<i>M. vaccinii</i>	45%	Boscalid + Pyraclostrobine	5%
		Cyprodinil + Fludioxonil	5%
		Cyflufénamide	90%
		Cuivre	20%
		Fosétyl-Aluminium	20%
Pourriture racinaire	39%	Fosétyl-Aluminium + Propamocarbe HCL	30%
		Phosphite	20%
		<i>B.subtilis</i>	10%
		Pas de lutte	-
		Pas de lutte	-
<i>A. tumefaciens</i>	7%	Pas de lutte	-
<i>Colletotrichum</i> spp.	5%	Pas de lutte	-
<i>Phomopsis</i> sp.	2%	Pas de lutte	-

D'après le graphique (Figure 12), il ressort qu'*Aphis* spp., *D. oxycoccana*, *Franklienna* spp. et *A. vaccinii* sont les seuls ravageurs présents dans l'ensemble des régions. La cécidomyie est essentiellement concentrée dans le Souss-Massa car 43% des exploitations touchées par le ravageur s'y trouvent, suivi du Gharb avec 40% et finalement du Loukkos (17%). On constate également que les thrips sont plus présents dans le Souss-Massa, suivi du Gharb avec 30% et 13% pour la région du Loukkos. La *D. suzukii* et les acariens ne sont pas présents dans le Souss-Massa, mais se trouvent dans les 2 autres régions avec un pourcentage de 50% chacune. Le ravageur *H. halys* est réparti entre les deux régions de Souss-Massa et Loukkos. En outre, seules les exploitations du Gharb présentent presque l'entièreté des ravageurs contrairement aux deux autres régions. Le Gharb présente l'ensemble des ravageurs contrairement aux deux autres régions, ceci insinue une biodiversité plus importante dans cette région.

En Espagne, *H. halys* (Heteroptera: Pentatomidae – précédemment sur la Liste d'Alerte de l'OEPP (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des

Plantes) a été trouvé pour la première fois à l'automne 2016 en Catalogne (OEPP, 2018). Il est à noter que ce ravageur n'est pas déclaré officiellement au niveau national (Cabi, 2019), quoi qu'il soit présent dans les régions de Loukkos et Souss-Massa.

Il est à noter qu'un seul cas de *C. capitata* et vers blancs a été retrouvé sur le terrain contre 2 et 3 cas pour le *D. perniciosus* et la cochenille farineuse.

Lutte chimique

D'après la lecture du tableau (Tableau 4), les agriculteurs du myrtillier utilisent en premier lieu le Thiacloprid, suivi du Spinetoram, du Cyantranilprole et du Pirimicarb pour lutter contre l'*Aphis* spp. Les matières actives utilisées de la part des agriculteurs contre la cécidomyie sont le Spinetoram, le Cyantranilprole et le Deltaméthrine. Pour les thrips, la matière active la plus utilisée est le Cyantranilprole avec un taux d'utilisation de 71%. Contre *D. suzukii*, les agriculteurs utilisent le Spinetoram et Cyantranilprole. D'après ces constatations, il ressort que les matières actives les plus utilisées contre les ravageurs déjà cités sont le

Tableau 3: Les calendriers des dates d'apparition des différentes maladies dans l'échantillon

	Loukkos											
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>B. Cinerea</i>											x	x
<i>M. vaccinii</i>	x									x		
Pourriture racinaire						x						
<i>A. tumefaciens</i>												
<i>Colletotrichum</i> spp.	x											
<i>Phomopsis</i> sp.												
	Gharb											
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>B. cinerea</i>											x	x
<i>M. vaccinii</i>										x	x	
Pourriture racinaire						x	x					
<i>A. tumefaciens</i>		x										
<i>Colletotrichum</i> spp.									x			
<i>Phomopsis</i> sp.												
	Souss-Massa											
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
<i>B. cinerea</i>												x
<i>M. vaccinii</i>				x				x				
Pourriture racinaire						x						
<i>A. tumefaciens</i>			x									
<i>Colletotrichum</i> spp.												
<i>Phomopsis</i> sp.									x			

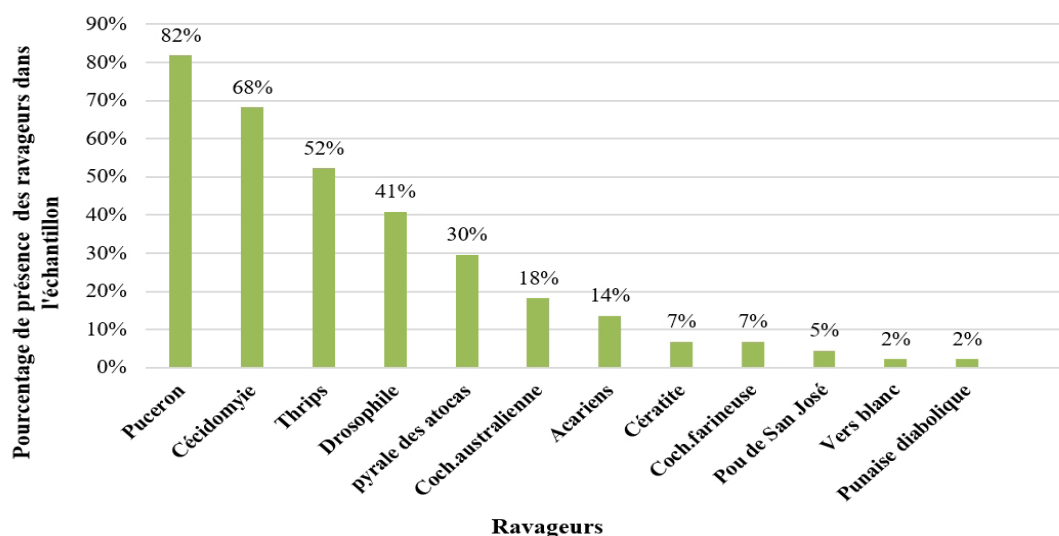


Figure 11: Pourcentage de présence des ravageurs trouvés

Cyantraniliprole et le Spinetoram. Aucune lutte chimique n'est effectuée contre la cochenille farineuse, le pou de San José et la cératite qui n'a été remarquée que dans les pièges.

Lutte biologique

Les résultats montrent que la lutte biologique est utilisée par trois agriculteurs pour lutter contre l'*Aphis* spp. en utilisant *Aphidius colemani*. En outre, seulement un agriculteur utilise *Rodolia cardinalis* contre *I. purchasi*.

Lutte culturale

Dans notre cas, les exploitations enquêtées ont recours aux techniques de lutte culturale présentées dans le tableau (Tableau 5). D'après la lecture du tableau, les pièges jaunes sont les plus utilisés pour la lutte contre les pucerons (88%), le taux d'utilisation des pièges blancs en revanche n'atteint que les 3%. L'élimination des pousses infestées est utilisée à 9% pour les pucerons et à 24% pour la cécidomyie de la myrtille dont la lutte se fait également principalement par

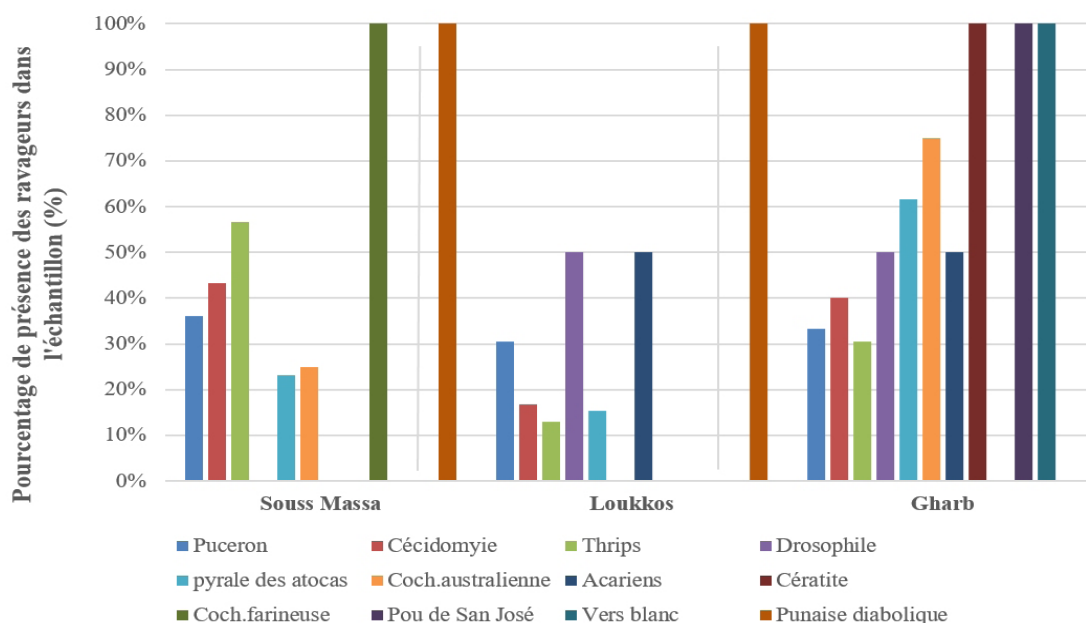


Figure 12: Répartition des ravageurs par région

Tableau 4: Taux d'infestation des ravageurs et taux d'utilisation de chaque matière active pour chaque ravageur présent dans l'échantillon

Ravageur	Taux d'infestation	Matières actives	Taux d'utilisation
<i>Aphis</i> spp.	82%	Thiacloprid	74%
		Spinetoram	9%
		Cyantraniliprole	9%
		Pirimicarb	9%
<i>D. oxycoccana</i>	68%	Spinetoram	53%
		Cyantraniliprole	41%
		Deltaméthrine	6%
<i>Franklienna</i> spp.	52%	Spinetoram	21%
		Cyantraniliprole	71%
		Azadiractine	7%
<i>D. suzukii</i>	41%	Spinetoram	44%
		Cyantraniliprole	56%
<i>A. vaccinii</i>	30%	Chlorpyrifos-éthyl	14%
		Azadiractine	29%
		Deltaméthrine	57%
<i>I. purchasi</i>	18%	Thiacloprid	33%
		Chlorpyrifos-éthyl	67%
		Abamectine	67%
Acariens	14%	Extrait Capsicum oleorésine + Extrait d'ail + Huile de Soja	33%
		Pas de lutte	-
Cochenille farineuse	7%	Pas de lutte	-
<i>C. capitata</i>	7%	Pas de lutte	-
<i>D. perniciosus</i>	5%	Pas de lutte	-
Vers blancs	2%	Chloropyréphos éthyl et Chloropyréphos méthyl	100%
<i>H. halys</i>	2%	Pas de lutte	-

DISCUSSION

Les données ont été collectées auprès des producteurs de myrtillier de certaines régions car les vergers ont tendance à être regroupés dans des endroits où les conditions (terre, climat, main d'œuvre) sont propices à la production du myrtillier. La connaissance de la répartition des maladies et des ravageurs est une information importante pour évaluer le risque lors de l'élaboration de programmes de gestion pour un organisme nuisible particulier. D'après cette étude, nous avons constaté que la répartition d'un organisme diffère spatialement et temporellement dans le même pays, ce qui concorde avec les résultats de Weisz *et al.* (1996).

Les principaux insectes ravageurs signalés par les agriculteurs des régions du Loukos, Gharb et Souss-Massa ont été décrits plus au moins indépendamment de ceux trouvés en Floride (Roubos, 2009). Cela est dû aux conditions climatiques de chaque région. Selon Liburd et Arévalo (2006), les principaux ravageurs qui attaquent le myrtillier sont *D. oxycoccana*, *Rhagoletis mendax*, *A. vaccinii*, *Acalitus vaccinii* et *Frankliniella* spp. D'après cette étude, nous remarquons que la *D. suzukii* est présente dans le Loukkos et le Gharb dont la présence est favorisée par l'humidité. Ceci est confirmé par (Ørsted et Ørsted, 2018; Tait *et al.*, 2019). La *D. oxycoccana* est un ravageur présent dans la Floride et la Georgie (Cabi, 2019), ce qui pourrait expliquer sa forte présence dans le Souss-Massa en raison des échanges internationaux entre le Maroc et les États-Unis.

Selon Cline and Schilder (2006), les maladies les plus importantes attaquant le myrtillier sont la pourriture racinaire (*Phytophthora cinnamomi*), *Monilinia vaccinii*, *Botryosphaeria* spp., *Phomopsis vaccinii*. Les agriculteurs enquêtés confirment que l'apparition de champignon de la pourriture racinaire coïncide avec les périodes où les fréquences d'irrigation sont très élevées, favorisant ainsi son développement et l'infection des plantes. En effet, La pourriture racinaire est causée par un champignon dont la croissance est favorisée par l'eau (Hardy *et al.*, 2001). En effet, les pluies, la topographie et le type de sol peuvent augmenter le risque de propagation de ce dernier. Ceci pourrait alors expliquer sa forte présence dans le Loukkos dont la moyenne des précipitations atteint 664 mm contre 570 mm pour le Gharb et finalement 246 mm pour Agadir (Anonyme 2, 2018).

Le *Phomopsis* sp. est un champignon qui est généralement présent dans les zones chaudes d'Afrique (Blancard, 2018). Ceci expliquerait sa présence exclusive dans la région du Souss-Massa dont les températures au mois de septembre (date d'apparition du champignon) atteignent le degré optimal de son développement (28°C) (Anonyme 2, 2018).

Au cours de notre enquête, les agriculteurs ont pu décrire les ravageurs, les maladies, les dégâts qu'ils causent et les niveaux d'infection/infestation de chacun car 66% des agriculteurs enquêtés ont un niveau d'instruction supérieur.

La surveillance est un élément fondamental de tout programme de lutte antiparasitaire réussi. Pour les thrips, 95% des agriculteurs enquêtés utilisent les pièges bleus. Selon Liburd *et al.* (2009), les plaques bleues sont les plus efficaces suivi du blanc, jaune et vert successivement. Selon Liburd et Arévalo (2006), l'utilisation de phéromones dans des pièges collants au début de saison est recommandée afin

de surveiller l'activité d'*A. vaccinii*. Néanmoins, aucune utilisation de phéromones n'a été signalée dans les régions où la myrtille est cultivée au Maroc. Pour détecter la présence de *D. oxycoccana*, la technique la plus efficace est d'éliminer les pousses et les maintenir dans une chambre de culture afin d'observer l'émergence des larves et des adultes (Sarzynski et Liburd, 2003).

De nombreuses méthodes de lutte biologique sont disponibles pour la lutte contre *D. oxycoccana* (Roubos, 2009), *D. suzukii* (Cabi, 2018), *Frankliniella* spp (Funderburk *et al.*, 2007). Malheureusement, les résultats trouvés lors de ce sondage montrent qu'un très faible nombre d'agriculteurs utilisent la lutte biologique. Il est nécessaire d'adopter cette méthode pour la lutte intégrée contre les ravageurs et pour une gestion durable des maladies du myrtillier afin de minimiser leurs effets sur le rendement à court, moyen et long terme.

CONCLUSION

L'étude vise d'abord à diagnostiquer les problèmes phytosanitaires du myrtillier par le biais d'enquêtes sur 44 producteurs des régions du Loukkos, du Gharb et du Souss-Massa. Les résultats des enquêtes indiquent que la superficie de l'échantillon enquêté compte pour 66,15% de la superficie nationale du myrtillier. En outre, les résultats trouvés nous permettent de conclure que la filière du myrtillier est très développée. Par ailleurs, les résultats montrent également que les maladies du myrtillier les plus problématiques sont la pourriture grise, oïdium et la pourriture racinaire, qui présentent des taux d'infection respectifs de 66%, 45% et 39%. Par ailleurs, l'*Aphis* spp., la *D. oxycoccana*, le *Frankliniella* spp. et la *D. suzukii* sont les ravageurs les plus importants chez le myrtillier dont les taux d'infestation sont de l'ordre de 82%, 68%, 52% et 41% respectivement. Il est à noter qu'un ravageur de quarantaine a été signalé dans le Loukkos et le Souss-Massa. Il s'agit de *H. halys*, qui se trouvait précédemment sur la liste d'alerte de l'OEPP en Espagne en 2016. Il est alors à envisager la possibilité que ce ravageur fût introduit au Maroc.

RÉFÉRENCES

- Anonyme 1 (2018). La filière des petits fruits rouges est en expansion dans le périmètre du Loukkos (<http://www.agrimaroc.ma/filiere-petits-fruits-rouges-nord-maroc/>). Consulté le 12-11-2018.
- Anonyme 2 (2018). (<https://fr.climate-data.org/afrique/maroc/>). Consulté le 20-06-2019.
- Arévalo H.A. (2006). A study of the behavior, ecology and control of flower thrips in blueberries towards the development of an integrated pest management (IPM) program in Florida and southern Georgia. A PhD dissertation, University of Florida.
- Blancard D. (2018). <https://ephytia.inra.fr/fr/C/23061/Tropileg-Lesions-a-Phomopsis-P-vexans>. Consulté le 04-07-2019.
- Brazelton C. (2011). World Blueberry Acreage and Production. World Blueberry Acreage and Production Report.
- Cabi (2018). (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/55994>). Consulté le 28-12-2018.

- Cabi (2019). (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27377#oDistributionMaps>). Consulté le 01-07-2019.
- Cline W.O., Schilder A. (2006). Identification and control of blueberry diseases. pp. 115- 138. In N.F. Childers and P.M. Lyrene [eds], Blueberries for growers, gardeners, promoters. E.O. Painter Printing Company, Inc., DeLeon Springs, FL.
- Dil T., Karakaya A., Çelik Oğuz A. (2013). Blueberry fungal diseases in Rize. 24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry-Sarajevo 2013.
- Farahat Laroussi, B., Hamim, A., El Mourabit, N., Gaskell, M. (2016). Conduite technique de la myrtille. *Bul. Transf. Technol.* 203:1-6, <https://www.agrimaroc.net/2018/04/19/conduite-technique-de-la-myrtille/>.
- Funderburk J., Stavisky J., Olson S., 2007. Predation of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: thripidae) in field peppers by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Environmental Entomology*, 29:376-382.
- Hardy G.E.S., Barrett S., Shearer B.L. (2001). The future of phosphite as a fungicide to control the soilborne plant pathogen *Phytophthora cinnamomi* in natural ecosystems. *Australasian Plant Pathology*, 30: 133-139.
- Larach X.B., Salgado E. (2009). Crown and root rot of highbush blueberry caused by *Phytophthora cinnamomi* and *P. citrophthora* and cultivar sensitivity. *Ciencia e investigación agraria*, 36:433-442.
- Liburd O.E., Arévalo H.A. (2006). Insects and mites in blueberries, pp. 99-110. In N. F. Childers and P. M. Lyrene [eds.], Blueberries for growers, gardeners, promoters. Dr. Norman F. Childers Horticultural Publications, Gainesville FL.
- Liburd O.E., Sarzynski E.M., Arévalo H.A. (2009). Monitoring and Emergence of Flower Thrips Species in Rabbiteye and Southern Highbush Blueberries. *Acta horticulturae*, 810.
- MAPMDREF (2012). Note de veille-Filière fruits rouges Note stratégique n°100.
- OEPP (2018). (<https://gd.eppo.int/media/data/reporting/rs-2018-08-fr.pdf>). Consulté le 10-06-2019.
- Ørsted I.V., Ørsted M. (2018). Species distribution models of the Spotted Wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*, Diptera: Drosophilidae) in its native and invasive range reveal an ecological niche shift. *Journal of Applied Ecology*, 56: 423-435.
- Roubos C.R., 2009. Monitoring and managing blueberry gall midge (diptères: cecidomyiidae) in rabbiteye blueberries. A PhD dissertation, University of Florida.
- Sarzynski E.M., Liburd O.E. (2003). Techniques for monitoring cranberry tipworm (Diptera: Cecidomyiidae) in rabbiteye blueberry and southern highbush blueberries. *Journal of Economic Entomology*, 96: 1821-1827.
- Tait G., Cabianca A., Grassi A., Pfab F., Oppedisano T., Puppato S., Mazzoni V., Anfora G., Walton V.M. (2019). *Drosophila suzukii* daily dispersal between distinctly different habitats. *Entomologia Generalis*, 2019/0876.
- Weisz R., Fleischer S., Smilowitz Z. (1996). Site-specific integrated pest management for high-value crops: impact on potato pest management. *Journal of Economic Entomology*, 89: 501-509.