

Importance et répartition de la gommose à *Phytophthora* des agrumes dans trois régions agrumicoles du Maroc

EL Guilli M.¹, Farih A.¹, Ibriz M.³ et Besri M.²

¹ Programme National de Recherches sur les Agrumes INRA BP. 293

El Menzeh, Kénitra Maroc

² Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat Maroc

³ Faculté des Sciences de Kénitra

Résumé

*A fin de connaître l'importance de la gommose à *Phytophthora* des agrumes, des prospections ont été effectuées dans trois régions agrumicoles : Gharb, Berkane et Tadla. Les résultats obtenus montrent que cette maladie pose toujours un problème au niveau des vergers. En effet, l'incidence de la maladie au niveau de la région de Tadla varie de 3 à 22 % avec une moyenne de 9%. L'incidence moyenne au niveau des vergers prospectés dans la région de Berkane est de 13 % variant de 4 à 23 %. Dans la région du Gharb, la maladie est plus importante. L'incidence varie de 3 à 28 % avec une moyenne de 18 %. Des attaques sur les porte-greffes existent dans les trois régions. Par ailleurs, la densité d'inoculum de *Phytophthora* spp. au niveau des sols des vergers prospectés dans les trois régions est élevée et varie de 11 propagules par gramme de sol sec à 72 au niveau de la région de Berkane, de 12 à 68 propagules par grammes de sol sec dans la région de Tadla et de 13 à 89 propagules par gramme de sol sec dans la région du Gharb.*

Mots clés : Agrumes, *Phytophthora*, Gommose, Maroc

Abstract : Importance and distribution of *Phytophthora* gummosis in three Citrus producing regions in Morocco

*Prospections were carried out in three main Citrus producing areas in Morocco : Gharb, Tadla, and Berkane. *Phytophthora* gummosis is still a major problem in these regions. The disease incidence varies between 3 and 22 % in Tadla and between 4 and 23 % in Berkane region. In Gharb region the disease is more important. Its incidence varies between 3 and 28 %.*

Cases of *Phytophthora gommosis* on rootstock were observed in the three areas. Soil *Phytophthora* inoculum density in the orchards varies between 11 and 72 cfu/g of dry soil in Berkane region and between 12 and 68 cfu/g of dry soil in Tadla region and between 13 and 89 cfu/g of dry soil in Gharb area.

Key words : Citrus, *Phytophthora*, Gommosis

ملخص : أهمية و توزيع مرض «كموز» الحوامض في ثلاث مناطق منتجة للحوامض بالمغرب

الكلي م.1، فاربح ع.1، إبريز م.3 و البصري م.2

1 المعهد الوطني للبحث الزراعي، البرنامج الوطني للبحث على الحوامض

2 معهد الحسن الثاني للزراعة و البيطرة

3 كلية العلوم بالقيطيرة

أجريت عدة زيارات ميدانية لضيعات منتجة للحوامض في ثلاث مناطق هي : الغرب، تادلة و ملوية و ذلك قصد معرفة مدى أهمية مرض الفيتوفثورا *Phytophthora* عند الحوامض.

و قد تبين من خلال هذا البحث أن هذا المرض لا زال يسبب عدة إصابات للأشجار في هذه المناطق حيث أن نسبة إصابة الأشجار في منطقة تادلة تتراوح ما بين 3 إلى 22 % في منطقة ملوية أما أعلى نسبة الإصابة فلقد لوحظت في منطقة الغرب من 3 إلى 28 %.

كما أبرزت تحاليل التربة للضيعات أن فطر *Phytophthora* موجود بنسبة 11 إلى 72 CFu/g في منطقة ملوية و من 12 إلى 68 CFu/g في منطقة تادلة أما في الغرب فهي تتراوح ما بين 13 إلى 89 CFu/g.

الكلمات المفتاحية : الحوامض، مرض الفيتوفثورا

Introduction

La gommose à *Phytophthora* des agrumes est une maladie qui provoque la pourriture corticale des racines et la formation de chancres à exsudats gommeux à la base des troncs et sur les branches charpentières. Les dégâts causés par cette maladie sont très néfastes pour la culture puisque lorsque les conditions sont favorables, le dépérissement complet des arbres peut arriver en quelques jours (Vanderweyen, 1982 ; Donald, 1996).

Signalée au Maroc depuis 1950 (Anonyme, 1950), la gommose à *Phytophthora* continue jusqu'à nos jours malgré l'utilisation du bigaradier, porte-greffe réputé résistant à cette maladie (Vanderweyen, 1974 ; 1982, El guilli et al., 2000), d'être observée dans la majorité des ver-

gers d'agrumes. En l'absence d'informations sur l'importance de cette maladie dans le verger marocain, l'objectif de cette étude est de faire ressortir, l'importance de cette maladie en terme d'incidence, de sévérité et densité d'inoculum dans trois des principales régions agricoles du pays.

Matériel et méthodes

Prospections

Des prospections ont été organisées dans les régions de Tadla (Sud), Berkane (Nord est) et le Gharb (Nord ouest). Les vergers examinés sont choisis d'une manière aléatoire dans chaque région. Le nombre des vergers visités dans chaque région est de 21 ; 18 ; 12 respectivement pour les régions du Gharb, de Berkane et de Tadla.

Estimation de l'importance de la maladie

Incidence

Dans chaque verger, une parcelle est choisie où un certain nombre de facteurs sont homogènes : Même porte-greffe, même variété, même type de sol, même eau d'irrigation, même techniques culturales. Pour estimer l'incidence de la maladie, trois carrés de 10 x 10 arbres sont choisis aléatoirement. Les arbres situés le long des côtés adjacents de chaque carré et le long de la diagonale sont examinés. Les arbres montrant des symptômes d'attaque sont comptés.

Incidence de la maladie dans chaque verger = $(\Sigma \text{Nombre d'arbres atteints} / \text{Nombre total d'arbres examinés}) \times 100$

L'incidence au niveau de chaque région = $\Sigma \text{Incidences des vergers} / N$

Avec N = Nombre de vergers prospectés dans chaque région

Sévérité de la maladie

Dans le même carré choisi pour la détermination de l'incidence de la maladie, la sévérité d'attaque est estimée sur trois arbres atteints choisis au hasard.

Deux sévérités sont estimées : Une sur porte-greffe, quand il y'a attaque sur porte-greffe, et l'autre sur greffon quand la maladie s'est propagée au-dessus du point du greffage. Les surfaces des lésions développées sur le porte-greffe et sur le greffon sont mesurées et les résultats sont exprimés en cm². Parallèlement, sur ces lésions, des fragments de bois sont prélevés dans le but d'identifier l'espèce de *Phytophthora* responsable de l'attaque.

Estimation de la densité de l'inoculum des *Phytophthora* spp. dans le sol

Prélèvement des échantillons de sol

Au niveau de chaque verger, trois arbres montrant des symptômes de la maladie, sont choisis au hasard. Quatre sous échantillons de sol sont prélevés suivant les directions cardinales. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une tarière à un mètre du tronc et à une profondeur de 5 à 20 cm (Timmer et al., 1988 ; Timmer et al., 1993). Les analyses physico-chimiques du sol sont effectuées sur un échantillon de sol d'environ un kilogramme, composé de 250 g de chaque sous échantillon.

Les échantillons de sol sont tamisés séparément à l'aide d'un tamis de 2 mm de maille puis stockés sous une température ambiante de 21-24°C (Timmer et al., 1988 ; Tsao, 1983 ; Timmer et al., 1989).

L'estimation de la densité de l'inoculum des *Phytophthora* spp. dans les échantillons du sol a été faite en faisant des dilutions. En effet, de chaque sous échantillon, représentant une orientation géographique donnée, 10g de sol sont dilués dans 90ml d'eau gélosée à 0,25 %. La suspension obtenue est ensuite agitée pendant 20mn à l'aide d'un agitateur. A partir de chaque suspension, des dilutions décimales sont utilisées. Ensuite de chaque dilution, un ml est étalé sur une boîte de Pétri contenant le milieu de culture Barphy 72 sélectif pour les *Phytophthora* spp. (El guilli, 1997). Pour chaque dilution, trois boîtes de Pétri sont préparées. L'incubation est faite dans l'obscurité à 28°C pendant 48 heures (Timmer et al., 1988 ; 1989). Pour le comptage des propagules de *Phytophthora* spp, on procède à un lavage des boîtes par de l'eau distillée stérile afin d'éliminer les particules du sol puis on dénombre les colonies. Celles-ci sont, en suite, transférées séparément dans des tubes à essai contenant le milieu de farine de maïs gélosée (CMA). Connaissant la quantité de sol ensemencée dans chaque boîte, une valeur approximative du nombre de propagules par gramme de sol sec de *Phytophthora* est calculée.

Résultats

Importance de la gommose à *Phytophthora* dans les régions de Berkane, du Gharb et de Tadla.

Pour les trois régions prospectées, l'incidence moyenne de la maladie est de 13 %. Toutefois, on note des incidences élevées dans les régions de Berkane et le Gharb avec 13 et 18 % respectivement. Dans la région de Tadla, l'incidence de la maladie n'est que de 9 %.

Région de Tadla

Le tableau 1 résume la répartition des attaques dans la région de Tadla. On constate une variabilité importante. En effet, l'incidence la plus élevée est observée dans la zone de Sidi Jaber avec 22 %. Par contre, au niveau des zones de Mellalia et Ouled zidouh, cette incidence est faible 3 %. Pour tous les vergers visités, l'incidence d'attaque varie de 0 à 26 %.

Les attaques au niveau des porte-greffes sont rares et n'ont été observées qu'au niveau des zones de Oinet et Mellalia avec des sévérités respectives de 300 e: 1400 cm². La sévérité moyenne au niveau des greffons est de l'ordre de 727cm². La zone de Ouled Mbarek présente la sévérité la plus élevée avec 1635 cm². Par contre la zone de Mellalia présente la sévérité la plus basse 270cm².

Tableau 1. Répartition de la gommose dans la région de Tadla

zone	Incidence (%)	Sévérité sur greffon en cm ²	Sévérité sur Porte-greffe en cm ²
Ouled Mbarek	7	1635	0
Bni-Hyat	7	406	0
Ouled Jabri	10	812	0
Mellalia	3	270	1400
Ouled-Zidouh	3	754	0
Oinet	13	803	300
Sidi-Jaber	22	738	0
Sidi-Aissa	3	400	0
Moyenne	9	727	213

Région du Gharb

La répartition de l'incidence de la gommose dans les différentes zones de cette région figure dans le tableau 2. L'incidence la plus faible est de 3 % se situe dans la zone de Houafat. Par contre, on note à Sidi Kacem l'incidence la plus élevée qui est de l'ordre de 28 %. L'incidence moyenne est de 18 %. La sévérité moyenne au niveau des greffons et des porte-greffes est respectivement de 505 et 443 cm². Les sévérités les plus élevées sont notées au niveau de la zone de Sidi Allal Tazi avec des valeurs respectives de 1133 et 1375 cm². La sévérité la plus faible observée pour le greffon est de l'ordre de 191 cm² dans la zone de Sidi Kacem. Pour les porte-greffes, la sévérité minimale est de 30 cm² et elle se situe au niveau de Bel Kssiri.

Tableau.2. Répartition de la gommose dans la région du Gharb

zone	Incidence	Sévérité sur le greffon (Variété) en cm ²	Sévérité sur Porte-greffe en cm ²
Sidi A.Tazi	26	1 133	1 375
Souk Tlat	22	681	510
B.kssiri	9	356	30
Houafat	3	303	195
Sidi-Slimane	20	715	298
Dar Belamri	18	407	271
Sidi Kacem	28	191	389
Khnichette	20	253	477
Moyenne	18	505	443

Région de Berkane

Dans cette région, l'incidence de la maladie dans les différents vergers prospectés varie de 3 à 23 (Tableau 3). L'incidence moyenne est de 13 %. L'incidence la plus élevée (23 %) est observée à Mgaad Erras, et la plus faible (3%) à Douar El Haj. La sévérité d'attaque varie de 62 à 821 cm² au niveau des greffons avec une moyenne de 292. Par contre, au niveau des porte-greffes, la sévérité est moindre et ne touche que les zones de Ouled Naji, Boughriba, Douar Mahjouba et Chohia avec les valeurs respectives suivantes 529, 113, 340 et 67 cm².

Tableau 3. Importance et répartition de la gommose dans la région de Berkane

Zone	Incidence(%)	Sévérité sur la variété en cm ²	Sévérité sur le Porte-greffe en cm ²
El Atamna	21	163	0
Douar Bnioukil	7	150	0
Douar Tchira	10	62	0
Ouled Naji	17	210	529
Boughriba	17	220	113
Aklim	18	821	0
Douar Mahjouba	10	505	340
Chohia	4	273	67
Ouled El khmiss	18	149	0
Douar EL hAJ	3	418	0
Mgaad Errass	23	243	0
Moyenne	13	292	95

Estimation de la densité de l'inoculum (DI) dans le sol

La densité de l'inoculum de *Phytophthora* spp. dans les trois régions figure dans le tableau 4. Dans la région de Berkane elle varie de 11 à 72 propagules par gramme de sol sec, de 12 à 68 dans la région de Tadla et de 13 à 89 dans la région du Gharb. Les densités moyennes varient de 28 à 39 propagules par gramme de sol sec (Tableau 4).

Tableau 4. Densité de l'inoculum de *Phytophthora* spp. dans les trois régions

Région	Berkane	Tadla	Gharb
DI minimale	11	12	13
DI maximale	72	68	89
DI moyenne	28	39	35

Répartition de l'inoculum des *Phytophthora* spp. au voisinage des arbres

La répartition des *Phytophthora* spp. au voisinage des arbres est illustrée dans le tableau 5. Les densités moyennes, pour les trois régions confondues, sont de 36, 32, 34 et 41 propagules par gramme de sol sec dans les orientations, Nord, Sud, Est et Ouest.

Tableau 5. Répartition de l'inoculum des *Phytophthora* spp. au voisinage des arbres propagules/gramme de sol

	Nord	Sud	Est	Ouest
Berkane	42	26	22	42
Tadla	38	36	30	37
Gharb	27,56	32,78	49,91	45,69
Moyenne	36	32	34	42

Discussion

Importance de la gommose à *Phytophthora* dans les régions de Berkane, du Gharb et de Tadla

Incidence et sévérité

L'incidence moyenne de la gommose au niveau des trois régions étudiées est de 14 %. La sévérité dépasse les 1000 cm² dans certains cas. Comparés à d'autres pays du bassin méditerranéen, les chiffres observés dans le verger marocain sont plus élevés. En Turquie, par exemple, Tuzic et al. (1984) ont rapporté des incidences de l'ordre de 8 %.

Les incidences de la maladie sont plus importantes dans la région de Berkane et du Gharb par rapport à Tadla. Ceci pourrait être lié aux caractéristiques pédo-climatiques de chaque région. L'espèce la plus fréquemment observée dans les fragments de bois infestés dans les trois régions est *Phytophthora citrophthora*. Ce résultat concorde avec celui déjà rapporté par Serrhini (1981 ; 1986). Bien que ce problème a été largement étudié au Maroc et différents moyens de lutte ont été mis au point (Vanderweyeen, 1974 ; Farih, 1981 ; Serrhini, 1986 ; El Guilli et Ben Yahia, 1994) malheureusement il continue d'exister et cause sûrement une réduction de la production. L'aspect le plus dangereux de cette maladie sont les attaques observées sur les porte-greffes et qui existent dans les trois régions. Ceci pourrait être dû à une hétérogénéité du matériel végétal utilisé comme porte-greffe. Il est établi que certains clones du bigaradier sont plus sensibles que d'autres. En outre, selon Boccas et Laville (1976) la résistance du bigaradier aux *Phytophthora* spp. n'est pas absolue mais varie en fonction des clones. El Guilli et Benyahia, (1994) ont révélé une différence de la résistance à la pourriture racinaire due à *P. citrophthora* et *P. parasitica* chez 18 clones de bigaradier cultivés au Maroc. L'existence d'attaques sévères au niveau des branches reflète l'absence de vulgarisation des techniques de lutte déjà essayées et rapportées par plusieurs auteurs au Maroc (Vanderweyeen, 1974 ; 1982 ; Farih, 1981).

Densité de l'inoculum de *Phytophthora* spp. dans le sol

Les densités d'inoculum trouvées dans cette étude sont élevées. Elles sont, dans la majorité des cas, supérieures à 20 propagules par gramme de sol. L'augmentation de la densité des *Phytophthora* dans le sol constitue d'une part, une source d'inoculum pour l'infection de la partie aérienne de l'arbre, et d'autre part, altère le fonctionnement du système racinaire. Il en résulte une diminution du rendement ou encore le dépérissement des arbres. Par ailleurs, les traitements fongicides sont coûteux surtout lorsque la population de *Phytophthora* est très importante dans le sol (Benson, 1991 ; Timmer et al., 1989 ; Lutz et Menge, 1986). En Floride aux USA, les *Phytophthora* sont estimés par nombre de propagules par gramme de sol. Les traitements par des fongicides sont recommandés quand la densité de l'inoculum dépasse 15 ou 20 propagules par gramme de sol (Lutz et Menge, 1986, Sandler et al., 1989).

Serrhini (1981), a trouvé des densités d'inoculum beaucoup plus élevées, dans deux sols de la région du Gharb. La densité de *P. citrophthora* a été évaluée à 128 propagules par gramme de sol dans un sol argileux, et à 47 propagules dans un sol sableux. Farih et al. (1995), en utilisant la méthode d'étalement de particules de sol sec contenant un milieu sélectif ont trouvé des densités d'inoculum de 32, 75 et 78 propagules/g de sol dans un verger d'agrumes dans la région du Gharb, durant trois années successives.

Par ailleurs, la répartition de l'inoculum de *Phytophthora* au voisinage des arbres est randomisée. Ces observations sont en accord avec celles rapportées par Timmer et al. (1989). Selon ces auteurs, les propagules de *Phytophthora* dans les vergers d'agrumes ont une distribution qui varie en fonction de l'intensité de l'attaque sur le système racinaire. La répartition de l'inoculum est randomisée dans les vergers ayant une sévérité élevée de la pourriture racinaire mais, groupée sous forme de foyers dans les vergers sains.

Références bibliographiques

- Anonyme (1950). La gommose des Aurantiacées, *Phytophthora parasitica* Dastur. Mémento n° 35, 3ème édition, 10 pp., Service de la défense des végétaux, Rabat.
- Boccas B. et Laville E. (1976). Les maladies à *Phytophthora* des Agrumes. Edition I.R.F.A.Paris.
- El guilli M. et Ben yahia H. (1994). Variability of susceptibility with in 18 clones of *Citrus aurantium* to *Phytophthora* root rot. Proceeding du 5ème Congrès Arabe de la protection des plantes. Fès. Dec 1994.
- El guilli M. (1997). Contribution à l'Etude de l'effet de la salinité du sol et de l'eau d'irrigation sur le développement de la gommose à *Phytophthora* des garumes. Memoire présenté en pour l'accès au grade d'ingenieur en chef à l'INRA.pp 70.
- El guilli M, Ben Yahia H., Jriji A. et Besri M. (2000). Effet de la salinité de l'eau d'irrigation sur la sévérité de la gommose du tronc d'agrumes due à *Phytophthora citrophthora*. Fruits, vol. 55, p.181-186.
- Farih A., Tsao P. H. et Menge J A. (1981). In vitro effects of metalaxyl on growth, sporulation, and germination of *P. parasitica* and *P. citrophthora*. *Plant dis.* 65:651-654
- Farih A., Jrifî, A., Maazouzi B., et Khamass M. (1995). Effet du Phosethyl-Al., en pulvérisation foliaire sur la dynamique des populations de *Phytophthora* en verger et sur le rendement des agrumes. AMPP. Rabat, 14-15 mars.
- Lutz A., et Menge J. A.(1986). *Phytophthora* root rot. *Citrograph* 71 : 33-39
- Lutz A. L., Menge J. A., et Ferrin D. M.(1991). Increased germination of propagules of *Phytophthora parasitica* by heating Citrus soils and Sampling during winter. *Phytopathology* 81 : 865 - 872.
- Sandler H. A., Timmer L. W., Graham J. H., et Zitko S. E.(1989). Effect of fungicide applications on populations of *Phytophthora parasitica* and on feeder root densities and fruit yields of Citrus trees. *Plant Dis* 73 : 902-906.
- Serrhini M. N.(1981). Isolements et estimations quantitatives de *Phytophthora citrophthora* Dans deux soles de vergers agrumicoles du Maroc. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de licencié en sciences naturelles Appliquées à l'UNIV. Catholique de Louvain, 75p.
- Serrhini M. N. (1986). La résistance de *Phytophthora citrophthora* au metalaxyl. Thèse de doctorat. Université catholique de Louvain. Belgique. 150pp.
- Timmer L. W., Menge J. A., Zitko E., Miler S. A. et Johnson E. L. (1993). Comparaison of Elisa techniques and standard isolation methods for *Phytophthora* detection in Citrus orchard in Florida and California. *Plant dis.* 77 : 791-796.
- Timmer L. W. Sandler H. A., Graham J. H., and Zitko S. E.(1988). Sampling Citrus orchards in Florida to estimate populations of *Phytophthora parasitica*. *Phytopathology* 78 : 940-944.
- Timmer L. W, Zitko S.E Sandler, H. A., and Graham J. H, 1989. Seasonal and spatial analysis of populations of *Phytophthora parasitica* in Citrus orchards in florids. *Plant.Dis* 73:810 - 813.
- Tsao P. H. 1983. Factors affecting isolation and quantitation of *Phytophthora* from soil. Pages 219-236 in : *Phytophthora, its Biology, Taxonomy, Ecology, and Pathology*. Edited by D. C. Erwin, S. Bartniski-Garcia, and P. H. Tsao. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota.
- Tuzcu Ö.,Cinar,A.,Goks edef,M.O.,Özsan,M., and Bicici, M., 1984. Resistance of Citrus rootstocks to *Phytophthora citrophthora* during the winter dormancy. *Plant Dis.* 68 : 502-505.

- Vanderweyen A. (1974). La gombose à *Phytophthora* des agrumes au Maroc. *Al Awamia*. 51 : 83-127.
- Vanderweyen A. (1982). Contribution à l'étude de la gombose des agrumes au Maroc. *Al Awamia* 18 : 13-34.