Les Rosacées à pépins au Maroc sont menacées par la maladie du feu bactérien causée par *Erwinia amylovora*.

Achbani E.H.

Centre Régional de la Recherche Agronomique de Méknès, 11 Km Route de Hadj Kaddour, BP. 578 Ville nouvelle, Meknès 50100, Maroc
Achbani5@yahoo.fr

Le feu bactérien est l'une des plus redoutables maladies qui affectent les arbres fruitiers à pépins et des Maloïdées d'ornement. Étant donné le risque considérable que représente cette maladie en production fruitière, la bactérie responsable *Erwinia amylovora* est considérée comme parasite de quarantaine en Europe. Cette maladie nécrotique s'attaque à pas moins de 75 espèces botaniques différentes de la famille des Rosaceae dans plus de 43 pays différents et entraîne chaque année des pertes estimées en millions d'euros (Vanneste, 2000). Dans certaines situations, cette maladie peut détruire tout un verger en l'espace de quelques semaines (Manceau, com. pers). Jusqu'à 2005, les vergers marocains sont indemnes de ses attaques et le Maroc est considéré parmi les pays épargnés de cette foudroyante bactériose. En Juin 2006, le laboratoire de Bactériologie Végétale et de Lutte Biologique de l'INRA de Méknès a reçu des échantillons de poirier (feuilles, bouquets floraux, jeunes pousses de la variété Passe Crassane) issus d'un seul verger de la région de Méknès présentant de symptômes similaires à ceux d'*E. amylovora* décrits dans la bibliographie. Il s'agit, en effet, d'un noircissement des bouquets floraux et des jeunes pousses, (les feuilles des parties atteintes semblent brûlées par le feu) et d'un brunissement puis momification des jeunes fruits. Sous l'écorce des rameaux, branches et charpentière atteints, les tissus sont d'une couleur brun-rougeâtre foncée. Les isolements sont réalisés sur deux milieux ; LPGA (Levure, Peptone, Glucose et Agar) (enrichissement), B de King (différentiel) ou sur le milieu semi-sélectif CCT à base de Saccharose, Sorbitol et Tergitol (Ishimaru et Klos, 1984). Pour l'identification, le système API 20E (BioMérieux) (Vantomme *et al.*, 1984) est appliqué sur les différentes souches non fluorescentes sur B de King et présentant une réaction d'hypersensibilité sur Tabac. Les résultats des isolements réalisés sur les échantillons reçus ont confirmé la présence d'*E. amylovora* parmi les souches isolées à partir des différents organes atteints. La reproduction des symptômes caractéristiques de cette bactériose est obtenue par inoculation des poires immatures, sains et de feuilles par des suspensions denses de bactéries sous conditions humides. L'apparition d'exsudat sur les différents organes infectés est considérée comme signe patent de l'infection par *E. amylovora*. En mai et juin 2007, des échantillons provenant d'autres vergers proches du site attaqué en 2006 et porteurs des mêmes symptômes confirment après analyse au laboratoire l'installation du feu bactérien dans cette région du Maroc et la situation est très alarmante. Le feu bactérien a touché 6 fermes dans les communes rurales de Aïn Orma, Aït Ouallal et Dar Oum Soltane dans la préfecture de Meknès (Saoud H., com. pers.). Suite à cette installation de cette dangereuse bactériose dans la province de Meknès, celle-ci est déclarée « zone en quarantaine » pour la campagne agricole 2007-2008 suite à la promulgation d'un arrêté gubernatorial émanant des autorités locales.

En vertu de cet arrêté, la circulation du matériel végétal (plants greffés, greffons, porte greffes) de rosacées à pépins à l'intérieur de la zone en quarantaine est prohibée ; L'échange de matériel végétal de rosacées à pépins, y compris les espèces hôtes d'ornement, avec d'autres régions est interdit. Néanmoins, la circulation des plants greffés ou les portes greffes issus de pépinières agréées est autorisée après présentation au Service

Régional de la Protection des Végétaux d'un bulletin d'analyse bactériologique portant sur l'échantillonnage de 1% du lot. Le lot concerné doit être accompagné à tout moment d'un laissez passer. Par ailleurs, sont rendus obligatoires la déclaration au Service Régional de la Protection des Végétaux par les producteurs de toute anomalie observée sur leur verger, les traitements adéquats, le cas échéant et sur avis du service régional de la protection des végétaux, des vergers faiblement infestés, la désinfection des outils de prélèvement et de taille par trempage dans une solution appropriée (ex : eau de javel), l'élimination par incinération sur place des plantes et parties de plantes, y compris le bois de taille, présentant des symptômes de feu bactérien et l'élimination et l'incinération de toutes les fleurs secondaires dans le cas où les vergers se trouvent à proximité d'un foyer de feu bactérien. L'arrêté stipule également que tous les propriétaires de ruches doivent se déclarer auprès du service régional de la protection des végétaux et avoir un numéro d'enregistrement, que la circulation des ruches d'abeilles à l'intérieur de la zone en quarantaine est strictement interdite entre le 1er mars et le 15 juillet 2008, période de floraison des espèces hôtes de feu bactérien.

D'après la bibliographie, la bactérie passe l'hiver dans les chancres sur troncs et rameaux. Au printemps, ces chancres sécrètent des gouttelettes d'exsudat chargées d'une multitude de bactéries dont la dissémination est assurée par la pluie, le vent, les insectes et l'homme. Ces exsudats constituent la principale source d'inoculum. La bactérie pénètre dans la plante principalement par la fleur mais aussi par l'extrémité des pousses en croissance ou par les plaies occasionnées par la grêle sur les pousses ou par des orifices naturels : stomates et lenticelles. Elle progresse ensuite vers la base de l'arbre en provoquant des nécroses. En fin de période de croissance apparaît un chancre qui héberge la bactérie vivante (mais quasi inactive) pendant l'hiver. Elle peut entraîner ensuite, sur variétés sensibles, la mort de l'arbre en peu de temps. Les températures comprises entre 18 et 30°C sont favorables à la multiplication de la bactérie et au développement de la maladie, surtout si elles sont associées à des pluies même faibles et également à un temps ensoleillé favorisant l'activité des insectes. La deuxième vague de floraison du Poirier, assortie de meilleures conditions de température explique en partie la plus grande sensibilité de plusieurs variétés de cette espèce à la maladie. En plus du poirier, cette bactériose peut affecter plusieurs genres contenant des espèces fruitières et ornementales, dont voici les principaux (Tableau 1) :

Tableau 1 : Genres de Maloideae hôtes du feu bactérien.

AMELANCHIER	ARONIA	AUBEPINE (Crataegus)
COGNASSIER	COGNASSIER DU JAPON	COTONEASTER
KERRIA	NEFLIER	NEFLIER DU JAPON
OSTEOMELES	PHOTINIA	POIRIER
POMMIER	≈ PYRACANTHA	◊ PYRACOMELES
RAPHIOLEPIS	SORBIER (sauf S. intermedia)	STRANVAESIA

Lutte : Comme pour toutes les bactérioses, en matière de formulations chimiques, l'application de la streptomycine, antibiotique commercialisé sous le nom de Fructocin (18 % de streptomycine) est efficace. L'action du Fructocin est non spécifique et pourrait en conséquence avoir un impact négatif sur la microflore bénéfique. Son emploi depuis de nombreuses années aux Etats-Unis et dans d'autres pays a été limité par l'apparition de souches résistantes. De plus, la streptomycine étant également employée en médecine humaine et vétérinaire, il faudrait tenir compte des risques de transfert de la résistance aux pathogènes de l'homme ou de l'animal. A défaut de streptomycine, les produits cupriques peuvent être utilisés. Dans tous les cas, des mesures prophylactiques doivent être appliquées. Un programme de lutte doit être instauré afin de minimiser les pertes et limiter la propagation de l'inoculum:

- Les niveaux de l'inoculum primaire sont réduits en évitant les plaies pendant l'hiver, en utilisant des bactéricides à base de cuivre au débourrement, tels que l'oxychlorure, ou le sulfate de cuivre .

- Eliminer tous les organes ou parties d'organes infectés en vue de réduire l'inoculum secondaire (La désinfection des sécateurs par l'hypochlorite de sodium ou l'alcool est obligatoire).

- Application soignée d'un bactéricide durant la floraison (stade le plus favorable aux infections) .

- Contrôle des insectes piqueurs-suceurs (aphides, punaises et psylles) et des abeilles, ce qui permettra de limiter la propagation des infections sur les pousses végétatives .

- Destruction de plantes hôtes (Aubépine, Buisson Ardent, Pyracantha, etc.) ;.

- Si la maladie est épidémique dans le verger, tous les arbres doivent être arrachés et brûlés immédiatement comme c'était le cas du premier verger atteint en 2006 et de ceux déclarés infectés en cette année de 2007 dans la région de Méknès. Quarante cinq ha d'arbres fruitiers touchés ont été arrachés et incinérés et 54 ha ont été traités (Saoud H., com. pers.).

- En cas de nouvelles plantations, il faut éviter les cultivars et porte-greffes très sensibles (Tableau 2). Les variétés de poirier les plus sensibles sont Passe Crassane suivie par Williams, Dr J. Guyot puis B.P. Morettini qui est moins sensible. Pour le pommier, les variétés les plus utilisées semblent être moins sensibles, d'autres qui moins plantées comme Idared, Akane et Jerseymac sont rapportées comme étant plus sensibles.

- Contrôle à l'importation : Le feu bactérien est difficile à détecter sur des plants en transit, étant donné que les symptômes ne sont pas visibles, particulièrement sur des plants dormants. De ce fait, tout matériel végétal importé, même reconnu sain, est soumis après sa mise en place à des contrôles systématiques durant la période de végétation (un contrôle au stade pré-floraison et un autre pendant la végétation) par les Services de la Protection des Végétaux.

- Des campagnes de sensibilisation (réunions, presse, radio et télévision) de l'ensemble des acteurs dans le domaine arboricole sont d'un intérêt capital pour réussir les différentes stratégies de lutte citées ci-dessus.

Remerciements : L'auteur remercie Benbouazza A., technicien et Melle Bouktiba M., stagiaire à l'URPP, laboratoire de bactériologie végétale et de lutte biologique, INRA de Méknès pour l'aide apportée lors de ce travail de diagnostic. Il remercie également les responsables de la Protection des Végétaux de la Centrale et de la région pour leur collaboration étroite et le suivi inlassable pour arrêter la propagation de la bactériose.

Références bibliographiques :

Ishimaru C. et Klos E.J., 1984. New medium for detecting *Erwinia amylovora* and its use in epidemiological studies. Phytopathology 74, 1342-1345.

Vanneste Joël L. 2000. Fire Blight : The Disease and Its Causative Agent, *Erwinia amylovora*. Edited by Vanneste Joël L.CABI Publishing Wallingford UK.

Vantomme R., Rijckaert C., Verdonck J., Mergaert J., Swings J., et De Ley J., 1984. L'identification d'*Erwinia amylovora*. Revue de l'Agriculture 37, 1158-1161.

Thibault B and Le Lezec M. 1990. in Fire blight of Pomoideae. *Erwinia amylovora*, Burrill, Winslow *et al.* Agrimed Research Programme 1978-1988. Coordinated by J-P Paulin.

كشف أول ظهور لمرض اللفحة النارية في الإجاص يهدد الأشجار المثمرة ذات البزرة بالمغرب

د. الحسن أشباني
المركز الجهوي للبحث الزراعي مكناس
ص. ب. 578 : مكناس المدينة 50100 مكناس المغرب
achbani5@yahoo.fr

يعتبر مرض اللفحة النارية من أهم الأمراض التي تصيب الأشجار المثمرة ذات البزرة وكذا الأصناف التزيينة الطبيعية. فالمرض يصيب أكثر من 75 صنف نباتي منتمي لعائلة الورديات في أكثر من 43 دولة عبر العالم ويسبب خسائر مادية تقدر بمليون أورو. وتتجلى خطورة اللفحة النارية في قدرتها على تدمير الضيعة بكاملها في غضون أسابيع. إلى حدود 2005، يمكن أن نقول ونؤكد أن المغرب خال من هذا المرض حسب الزيارات الميدانية التي قمنا بها وقامت به مصالح وقاية النبات ببلادنا. في أواخر شهر مايو 2006، توصل مختبر أمراض النبات من أصل بكتيري والمكافحة الحيوية بالمعهد الوطني للبحث الزراعي بعينات من الإجاص (أوراق، الأفرع، العقد والإثمار لصنف باس كرسان Passe-crassane) من منطقة مكناس تحمل حسب معارفنا أعراضا مشابهة للأعراض الناتجة عن بكتيريا أروينيا أميروفورا (*Erwinia amylovora*) المسؤولة عن مرض اللفحة النارية (Feu bactérien). فقد أبانت التحاليل التي أجريت على هذه العينات باستعمال الأوساط المغذية العادية والتفاضلية والشبه الإنتقائية و نظام أب 20 (Le système API 20E - BioMérieux) على وجود من بين الجراثيم المستخلصة بكتيريا أروينيا أميروفورا (*Erwinia amylovora*). وقد تم إنتاج الأعراض اللفحة النارية في فاكهة الإجاص الفتية وكذا الأوراق الملقحة اصطناعيا بالجرثومة وإعادة استخلاصها منها، مما يؤكد مصداقية نتائج التحاليل البيوكيماوية.

كما توصل المختبر في شهر مايو ويونيو 2007 بعينات جديدة أخذت من ضيعات أخرى مريضة قريبة من مصدر المرض في 2006 تحمل نفس الأعراض، وتبين بعد التحاليل أنها مصابة بمرض اللفحة النارية، مما يوكد تثبيث المرض بشكل جلي ومخيف بالمنطقة. وقد سجل المرض في 6 ضيعات بالجماعات القروية لكل من عين عرمة وعين ولال ودار أم السلطان بمكناس حسب مصلحة وقايات النبات بمكناس. وعلى إثر ظهور هذا المرض الخطير بمنطقة مكناس، تم إصدار قرار محلي من ولاية مكناس يعلن منطقة مكناس منطقة محجورة بالنسبة للموسم الفلاحي 2008/2007. وبموجب هذا القرار، يمنع تنقل الشجيرات العائل داخل هذه المنطقة أو نقلها إلى مناطق أخرى، ولكن يسمح في نفس الوقت بتنقل الشجيرات التي تصدر من طرف المشاتل المعتمدة شريطة توفرها على شهادة المرور المقدمة من طرف مصلحة وقاية النباتات مرفقة سلفا بشهادة طبية (تحاليل بكتيروجية) تخص واحد بالمائة من كمية الشجيرات المرشحة للتنقل. كما أضحى اجباريا وفق القرار إخبار مصلحة وقاية النباتات بكل آفة تظهر في أي ضيعة والطرق المستعملة في معالجتها، وإزالة و حرق كل الأعضاء المصابة مع مراعاة تعقيم المقصات المستعملة باحدى وسائل الناجعة كماء جافيل. كما يحث القرار مربي النحل الى تسجيل أنفسهم لدى مصلحة وقاية النباتات وعدم تنقل خلايا النحل داخل المنطقة المحجورة في الفترة الممتدة من بداية مارس إلى منتصف شهر يوليوز وهي فترة الإزهار عند الأصناف الحساسة لمرض اللفحة النارية.

معلومات عن المرض :

* الإسم العلمي: *Erwinia amylovora* (Burrrill) Wins low et al.
* الإسم الشائع: اللفحة النارية Fire blight

*** الإنتشار:** واسع عالميا، نذكر على سبيل المثال لا الحصر دول البلقان، قبرص، ألمانيا إيطاليا، هولندا، أسبانيا، تركيا، بريطانيا، مصر، لبنان، الصين، اليابان، الأردن، السعودية الهند، برمودا، كندا، أمريكا، المكسيك، كلوبيا ونيوزيلندا، إلخ.

*** البيئة الملائمة**

1-ينتشر المرض بدرجة عالية فى درجات حرارة تتراوح بين 24 و29 درجة مئوية علما بأن المرض يحدث فى مدى واسع من درجات الحرارة يتراوح بين 18 و32 درجة مئوية.

2- تنتشر البكتيريا عند توفر رطوبة نسبية 80 بالمائة فى صورة ضباب أو ندى أو فى صورة رطوبة على أسطح الأنسجة وتحدث العدوى فى هذه الظروف،

3- حدوث الرطوبة الجوية العالية مع رطوبة أرضية عالية ايضا يؤدى إلى زيادة الرطوبة فى المسافات البينية بين الأنسجة وهذه تنشط معدل تكاثر البكتيريا،

4- يعمل المطر على نشر المرض وحدوث الإصابة خاصة فى بداية موسم النمو(الربيع) فإذا تبع ذلك جو دافئ ورطوبة نسبية عالية فالمتوقع أن ينتشر المرض بصورة وبائية. وتقل الإصابة فى المناطق التى ينعدم فيها المطر. وقد أوضحت الدراسات الحديثة أن وجود الماء الحر يساعد على حدوث وانتشار الإصابة، وبذلك يمكن التنبؤ بأن هطول الأمطار خلال فصل النمو بمعدل 2,5 ملليمتر أو أكثر يكون كافيا لإحداث عدوى جديدة أو تنشيط الإصابة القديمة أي التقرحات الموجودة على الأفرع فى العام السابق معتمدة فى ذلك على درجة الحرارة،

5- تؤدى الرياح الشديدة إلى نقل اللقاح البكتيرى وإلى إحداث جروح فى الأوراق تعمل على دخول البكتيريا وحدوث العدوى.

6- تلعب الحشرات وخصوصا التى تتغذى على الإفرازات البكتيرية اللزجة دورا رئيسيا فى انتشار المرض حيث تحمل البكتيريا على أجسامها أو أثناء تغذيتها، وبحكم دورها فى التلقيح فهي تنقله للأزهار، وإذا كانت حشرات ماصة فتنقله إلى الأفرع الخضرية الغضة.

*** الأعراض** : تصيب البكتيريا أجزاء عديدة من الشجرة فهى تسبب لفحة زهرية Blossom blight ولفحة ورقية Leaf blight ولفحة غصنية Twig blight ولفحة ثمرية Fruit blight فى حالة العقد الحديث. تبدأ أعراض المرض فى الظهور فى بداية موسم النمو وأثناء فترة التزهير حيث الظروف الجوية المناسبة لتكاثر وانتشار اللقاح البكتيرى. وتدخل البكتيريا الشجرة عن طريق مياسم الأزهار حيث يتحول لون الأعضاء المصابة إلى الأسود مع وجود الإفرازات البكتيرية على أعناق الأزهار والأوراق فى حالة توفر رطوبة نسبية بالمزرعة بنسبة أكثر من80 بالمائة.

– لفحة الأزهار : تذبل وتموت الأزهار المصابة فجأة فى فترة الربيع ويصبح لونها بنيا غامقا أو أسودا وتمتد إلى عنق الزهرة التى يصبح مظهرها مشبعا بالماء.

– لفحة الأوراق : تمتد الإصابة من عنق الزهرة إلى الأوراق خلال العروق محدثة عليها نقطا ميتة بحيث تتحول أطراف الأوراق إلى اللون البني ثم البني الداكن. كما يمكن إصابة الورقة مباشرة من خلال الثغور أو الجروح.

– لفحة الثمرة : يتحول لون الثمرة المصابة إلى اللون البني ثم الأسود ويعطي ذلك مظهر المؤميا (Momification)، ثم تظهر تشققات عليها.

*** المكافحة :**

من المعلوم أنه لا توجد مادة كيماوية بفعالية معتبرة لمكافحة الأمراض المسببة من طرف البكتيريا إلا استعمال المضاد الحيوي ستربيتوسين (Streptomycine). إلا أن هذا الأخير إضافة الى أنه غال الثمن، لا يستطيع المزارع المتوسط اقتناؤه، لأن استعماله في محاربة اللفحة النارية أدى إلى ظهور سلالات من البكتيريا مقاومة للمرض مما يجعل الأمر خطيرا بل ومعقدا خصوصا إذا علمنا أن هناك أمكانية انتقال المقاومة الى الجراثيم الممرضة للإنسان والتي تعالج أيضا بالمضاد الحيوي المذكور. لهذا وذاك تم منع اللجوء إليه في محاربة اللفحة النارية في كثير من الدول المصابة بالمرض. لذلك تم الإهتمام أكثربما يسمى المكافحة المتكاملة دون استعمال المضادات الحيوية، والمعتمدة على الطرق الأخرى المتوفرة.

برنامج المكافحة المتكاملة لمرض اللفحة النارية:

نظرا لأهمية الدور الذى تلعبه الظروف الجوية فى حدوث الإصابة وانتشارها، يتوجب بداية تحديد التوقيت الأمثل للمكافحة الكيماوية أو غيرها للحد من الإصابة بالمرض وتجنب الخسائر الفادحة فى حالة الإصابة الوبائية، علما أنه لا توجد طريقة منفردة يمكن الإعتماد عليها في مقاومة المرض. لذلك لابد من عمل برنامج متكامل يتضمن العمليات البستانية والمكافحة الكيماوية أو الإحيائية إذا وجدت لكل من البكتيريا والحشرات الناقلة مع إحكام التنفيذ فى التوقيت الملائم لكل عملية خلال فترتى السكون وتفتح البراعم والتزهير حتى يمكن وقف انتشار المرض والحد من الخسائرالتى يسببها. نسردها كما يلي :

1 – استعمال الأصناف الأقل حساسية للمرض،

2 - عدم الزرع في التربة الملوثة بالبكتيريا،

3 – التقليل من اللقاح الأولي باجتناب الجروح في فصل الشتاء من جهة وباستعمال المركبات النحاسية بتركيز عال أو كل مركب آخر فعال أثناء تفتح الأزهار،

4 – إزالة و حرق كل الأعضاء المصابة حتى يقلل من اللقاح الثانوي مع مراعاة تعقيم المقصات المستعملة بإحدى وسائل الناجعة كماء جافيل،

5 – رش الأشجار باستعمال المركبات النحاسية أثناء الإزهار،

6 – مكافحة الحشرات الناقلة للمرض حتى يحد من انتشار المرض،

7 – حرق النباتات العوائل مثل الزعرور و شوك النار، إلخ.
8 – إزالة الأشجار كلها وحرقها إذا كان المرض مثبتا بشكل وبائي في الضيعة، كما هو الشأن بالنسبة لضيعة 2006 وضيعات 2007. ولقد تم حرق 45 هكتار و معالجة 54 هكتار حسب مصلحة وقايات النبات بمكناس.
9 – عدم السماح لزائر الضيعة الدخول الى الضيعة إلا بلبس أكياس في رجليه وحرقها مباشرة بعد مغادرتها وتعقيم أياديه بعد مغادرة المكان.
10 – بالنسبة للأصناف المستوردة، إضافة الى مراعاة ضعف حساسيتها للمرض، يلزم أن تحاط بمراقبة خاصة و مستمرة في فترتي التنبت والإزهار حتى نضمن سلامتها من المرض،
11 – وأخيرا القيام بحملات دعائية و تحسيسية حول المرض بجميع الوسائل التواصلية الممكنة حتى نضمن نجاعة وسائل المكافحة السالفة الذكر.

شكر وتقدير الى كل من السيد بن بوعزة عبد اللطيف تقني ومريم بوقتيبة متدربة بالوحدة العلمية في وقاية النبات، مختبر أمراض النبات البكتيرية والمكافحة الحيوية بالمعهد الوطني للبحث الزراعي بمكناس على المساعدة المبذولة في تشخيص المرض، وإلى مسؤولي وقاية النبات جهويا ووطنيا على تعاونهم المتين والمتابعة الميدانية المكثفة قصد وقف إنتشار المرض.