Analyse du Risque Phytosanitaire (ARP)

Filière de production : AGRUMES

Organisme nuisible : *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

Zones ARP : **Martinique**
Guadeloupe
Guyane

Référence : AGR-b1

Rédaction : O. Pruvost / CIRAD – Mars 2004

INFORMATIONS NECESSAIRES A L'ANALYSE DU RISQUE PHYTOSANITAIRE 5

1. L'ORGANISME NUISIBLE 7

1.1. IDENTITE DE L'ORGANISME 7
Nom de l'organisme : 7
Synonymes : 7
Noms communs : 7
Classement taxonomique : 7
Notes sur la taxonomie et la nomenclature : 7
1.2. METHODES D'IDENTIFICATION UTILISABLES LORS D'INSPECTION ET METHODES DE DETECTION 8
Symptômes 8
Isolement et identification de l'organisme nuisible 9
Méthodes de détection 10
1.3. ASPECTS REGLEMENTAIRES 10
Statut OEPP et UE 10
Statut DOM actuel 10
Lutte obligatoire 10
Autres ORPV et ONPV 11

2. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DE *XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI* 11

2.1. CYCLE BIOLOGIQUE 11
2.2. DISSEMINATION ET DISPERSION 11
2.3. CONDITIONS FAVORABLES A LA SURVIE, AU DEVELOPPEMENT, A LA REPRODUCTION ET A LA DISPERSION DE XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI 11
2.4. SURVIE DE XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI DANS DES CONDITIONS DEFAVORABLES 12
2.5. CAPACITE D'ADAPTATION 12

3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE *XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI* 12

3.1. EXISTENCE ACTUELLE DANS LA ZONE ARP 12
3.2. REPARTITION MONDIALE ET HISTORIQUE 12

4. PLANTES HOTES 13

4.1. PLANTES HOTES SIGNALEES DANS LA ZONE OU XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI EST PRESENT 13
4.2. PLANTES HOTES PRESENTES EN ZONE ARP 13
4.3. IMPORTANCE DES PLANTES HOTES PRESENTES DANS LA ZONE ARP 13

5. POTENTIEL D'ETABLISSEMENT DE *XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI* 14

INFORMATIONS DE TYPE ECOCLIMATIQUE 14

6. LUTTE CONTRE *XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI* 14

6.1. METHODES DE LUTTE 14
La lutte culturale 14
La lutte chimique 14
Les clones résistants 14
Mesures prophylactiques 14
6.2. SIGNALEMENTS D'ERADICATION 15

7. TRANSPORT DE *XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI* 15

Caractéristiques du commerce international des principales plantes-hôtes de l'organisme nuisible 15

Signalements d'interceptions de l'organisme nuisible (ou d'espèces proches) sur des plantes-hôtes entrant dans le commerce international. *15*
Mouvements de l'organisme nuisible (ou d'espèces proches) entre les pays, par une filière autre que sur les plantes-hôtes *15*
Filières spécifiques d'introduction, à partir des plantes-hôtes infestées dans le pays d'origine, vers des plantes-hôtes sensibles des zones ARP considérées *15*

8. IMPACT DE *XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI* **15**

8.1. TYPES DE DEGATS **15**
8.2. IMPORTANCE ECONOMIQUE **15**
8.3. IMPACTS PREVISIBLES DE XANTHOMONAS AXONOPODIS PV. CITRI SUR LA PRODUCTION ET LES EXPORTATIONS **15**
8.4. EFFETS DES MESURES DE LUTTE DIRIGEES CONTRE L'ORGANISME NUISIBLE SUR D'AUTRES ORGANISMES NUISIBLES **15**
8.5. TOUT EFFET SECONDAIRE INDESIRABLE (PAR EX. SUR L'ENVIRONNEMENT) DE L'UTILISATION DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES DESTINES A LUTTER CONTRE L'ORGANISME NUISIBLE. **16**
8.6. COUT DE LA LUTTE **16**
- Bibliographie 17

EVALUATION DU RISQUE PHYTOSANITAIRE **21**

ETAPE 1: MISE EN ROUTE **23**

Identification de l'organisme nuisible 23
Zone ARP 23
Analyse antérieure 23

ETAPE 2: EVALUATION DU RISQUE PHYTOSANITAIRE **23**

Section A: Catégorisation de l'organisme nuisible 23
Critères géographiques 23
Potentiel d'établissement 23
Potentiel d'importance économique 24
Section B: Evaluation quantitative 24
Probabilité d'introduction 24
Entrée 24
Bilan risque d'entrée : 26
Etablissement 27
Evaluation de l'impact économique 29

EVALUATION FINALE **32**

Partie 1

Informations nécessaires à l'Analyse du Risque Phytosanitaire

de

Xanthomonas axonopodis pv. *citri*

pour les zones Antilles, Guyane

D'après les normes OEPP
Directives pour l'Analyse du Risque Phytosanitaire PM 5/1 (1)

1. L'organisme nuisible

1.1. Identité de l'organisme

<u>Nom de l'organisme :</u>

Xanthomonas axonopodis pv. *citri*

<u>Synonymes :</u>

Xanthomonas campestris pv. citri (Hasse 1915) Dye 1978
Pseudomonas citri Hasse 1915

<u>Noms communs :</u>

Français : chancre asiatique des agrumes, chancre bactérien des agrumes type A, chancre citrique type A
Anglais : Asiatic citrus canker, citrus canker type A, citrus bacterial canker type A
Espagnol : cancrosis de los citricos typo A

<u>Classement taxonomique :</u>

Embranchement : Proteobacteria
Classe : Gammaproteobacteria
Ordre : Xanthomonadales
Famille : Xanthomonadaceae

<u>Notes sur la taxonomie et la nomenclature :</u>

La bactérie a d'abord été nommée *Xanthomonas campestris* pv. *citri* sur la base de la taxonomie biochimique (Dye, 1962). Elle a été reclassée dans l'espèce *axonopodis* lors de la reclassification des *Xanthomonas* basée sur une approche polyphasique (VAUTERIN *et al.,* 1995). Plusieurs maladies à *Xanthomonas* ont été décrites sur les agrumes de par le monde. La plus ancienne, appelée chancre asiatique, a été reportée au cours de la première moitié du 19ème siècle en Asie (FAWCETT & JENKINS, 1933). La bactérie responsable, actuellement dénommée *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (*Xac*), a une gamme d'hôtes très large dans la famille des Rutacées (GOTO, 1992 ; STALL & CIVEROLO, 1993). 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 dans plusieurs zones économiques de la planète (Union Européenne, USA, Australie…). Cette situation interdit l'exportation de fruits frais aux pays producteurs contaminés ne pratiquant pas une stratégie d'éradication performante. Un *Xanthomonas* naturellement pathogène sur citronnier (*Citrus limon*), mais pas sur autres espèces, a été observé dans les années 1920 en Argentine, où il a provoqué une maladie dénommée « faux chancre » ou chancre sud-américain (ROSSETTi, 1977). Un *Xanthomonas* dont la gamme d'hôtes naturels est réduite au limettier mexicain (*C. aurantifolia*) a été isolé en 1963 au Brésil où il était à l'origine d'une maladie dénommée chancre du limettier mexicain (NAMEKATA & OLIVEIRA, 1972). Ces deux agents pathogènes, bien qu'induisant des symptômes de morphologie similaire à celle du chancre asiatique, sont nettement moins agressifs, et ont été supplantés en Amérique du Sud lorsque le chancre asiatique y est apparu (SCHUBERt *et al*., 2001).
Avant les années 1990, la taxonomie d'espèce des bactéries phytopathogènes, y compris *Xanthomonas*, reposait majoritairement sur l'utilisation de tests biochimiques (DYE, 1962 ; DYE, 1966). Du fait de la faible diversité d'un grand nombre de représentants de plusieurs espèces vis-à-vis des tests utilisés, et de la spécialisation indéniable de leur pouvoir pathogène, une subdivision infraspécifique n'ayant aucune valeur taxonomique, a été définie : le pathovar. Celui-ci a permis de classer les différentes populations bactériennes en fonction de leur(s) hôte(s) d'origine. DYE *et al.* (1980) ont défini le pathovar comme un terme à utiliser pour nommer une souche ou un groupe de souches qui possède(nt) une gamme d'hôtes naturels différente d'autres souches ou groupes de souches préalablement décrites et appartenant à la même espèce ou sous-espèce. Les auteurs ont aussi précisé que le classement des souches en pathovars n'exclue pas que des différences basées sur des marqueurs biochimiques, sérologiques ou d'autres marqueurs non liés au pouvoir pathogène peuvent exister, mais ces différences étaient considérées comme ayant moins d'importance taxonomique que celles liées au pouvoir pathogène. Sur la base de la variabilité du pouvoir pathogène des *Xanthomonas* associés aux agrumes, la communauté scientifique a instauré, pour ces bactéries, une subdivision infrapathovar pour définir la variabilité de gamme d'hôtes : c'est le pathotype. Les souches à large gamme d'hôtes, à gamme d'hôtes réduite au citronnier et au limettier mexicain ont été

dénommées pathotypes A, B, et C, respectivement (CIVEROLO, 1984). Un faciès de maladie apparu sur limettier au Mexique a été attribué à tort à une bactérie du genre *Xanthomonas*, transitoirement appelé pathotype D (RODRIGUEZ *et al.,* 1985). Tous ces pathotypes ont été rassemblés en une seule entité, *X. campestris* pv. *citri*. Du fait de la crainte inspirée par le chancre bactérien et des connaissances peu approfondies sur les mécanismes génétiques régissant l'interaction *Xanthomonas*/*Citrus* jusqu'au début des années 1990, c'est le pathovar *citri* dans son ensemble (et non pas le seul pathotype A) qui a été soumis aux mêmes règles de quarantaine par les pays redoutant son introduction.
Les limites associées à une telle situation ont été mises en évidence quand une nouvelle maladie à *Xanthomonas* (citrus bacterial spot), à gamme d'hôtes réduite à *Poncirus trifoliata* et ses hybrides (principalement citrumelo) a été mise en évidence en 1984 en Floride (SCHOULTIES *et al.*, 1985). Ce *Xanthomonas*, initialement considéré comme un nouveau pathotype (E) de *X. campestris* pv. *citri* à cause du système de classification en pathotypes, a fait l'objet des mesures d'éradication nécessaires pour satisfaire les impératifs des politiques de quarantaine. Ceci a entraîné la destruction de 20 millions de plants pour un coût de 94 millions de dollars US et a, dans le même temps, déclenché un effort de recherche international pour une amélioration de la caractérisation des *Xanthomonas* associés aux agrumes par une approche polyphasique. Il a ainsi été montré que les souches associées au citrus bacterial spot sont phénotypiquement et génétiquement très éloignées des souches des pathotypes A-C (STALL & CIVEROLO, 1991). Récemment, des souches génétiquement proches de celles du pathotype A, mais possédant une gamme d'hôtes semblant limitée au limettier mexicain ont été décrites au Moyen Orient et en Inde et dénommées pathotype A (VERNIERE *et al.,* 1998).
Malgré la nette progression des connaissances concernant les gènes impliqués dans les diverses composantes du pouvoir pathogène de *Xac* ces dernières années, la proposition de classer les souches à gamme d'hôtes réduite dans le pathovar *aurantifolii* et celles associées au citrus bacterial spot dans le pathovar *citrumelo* (GABRIEL *et al*., 1989) a été considérée comme non valide par le comité de taxonomie de l'ISPP (International Society for Plant Pathology) (YOUNG *et al.,* 1991 ; YOUNG *et al.,* 1996) et la taxonomie de ce groupe, comme celle de nombreux autres *Xanthomonas*, demeure donc toujours un sujet conflictuel. Cependant, des données récentes confirment bien qu'il existe au moins trois *Xanthomonas* pathogènes des agrumes : *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* qui appartient au groupe génétique 9-5 de l'espèce *axonopodis*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *aurantifolii* qui appartient au groupe génétique 9-6 de l'espèce *axonopodis*, et *Xanthomonas axonopodis* pv. *citrumelo* qui appartient au groupe génétique 9-2 de l'espèce *axonopodis.* La caractérisation des groupes génétiques de *X. axonopodis* peut se faire sur la base d'analyses par AFLP et/ou rep-PCR (RADEMAKER *et al.,* 2000).

1.2. Méthodes d'identification utilisables lors d'inspection et méthodes de détection

<u>*Symptômes*</u>

Les symptômes provoqués par *X. axonopodis* pv. *citri* (bactérie responsable du chancre asiatique) sur Rutacées concernent uniquement les organes aériens et sont morphologiquement semblables sur feuilles, tiges et fruits. Sur feuilles, des petites taches aqueuses souvent d'abord visibles sur la face inférieure du limbe, évoluent en petits points blancs légèrement érigés. Les lésions se développent en cercle et leur relief devient alors nettement visible sur les deux faces des feuilles ; elles prennent une couleur brune et deviennent cratériformes. Une marge graisseuse et un halo jaune sont le plus souvent visibles autour des lésions (Fig. 1). Ces symptômes foliaires peuvent atteindre environ 10 mm de diamètre. Sur rameaux, les lésions ne présentent généralement pas entourées d'un halo chlorotique (Fig. 1). Des dessèchements de rameaux peuvent apparaître chez les cultivars sensibles (Fig. 1). Sur fruits, les lésions sont souvent entourées du halo jaune et leur diamètre peut atteindre 15 mm (Fig. 1). Seuls les tissus superficiels du fruit sont atteints. Des lésions ont été très ponctuellement décrites sur des racines aériennes (CIVEROLO, 1984). La longueur de la période de latence est principalement dictée par la température et elle est minimale à 30°C (KOIZUMi, 1976).

Fig. 1 : Symptômes caractéristiques de chancre asiatique des agrumes. En haut à gauche : lésions foliaires ; en haut à droite : lésions sur fruit ; au milieu à gauche : lésions sur rameau herbacé ; au milieu à droite : dessèchement de rameau ; en bas à gauche : chancres sur tronc ; en bas à droite : lésions foliaires associées à des dégâts de mineuse causés par *Phyllocnistis citrella*.
(Source : O. Pruvost)

Isolement et identification de l'organisme nuisible

L'isolement à partir de symptômes jeunes est aisé sur milieu nutritif riche. Les colonies sont visibles après 3-4 jours (*citri*), 2-3 jours (*citrumelo*), 4-7 jours (*aurantifolii*) d'incubation à 28-30°C. L'isolement de *X. a* pv. *aurantifolii* est plus facile sur un milieu contenant du saccharose comme source de carbone. Une orientation du diagnostic peut se faire sur la base de tests biochimiques (VERNIERE *et al*., 1991) ou de profils d'utilisation de sources de carbone (VERNIERE *et al*., 1993), mais une identification fiable doit reposer sur des tests de pouvoir pathogène sur limettier mexicain (*Citrus aurantifolia*) et citrumelo (*Poncirus trifoliata* x *Citrus paradisi*) et/ou sur l'utilisation de méthodes moléculaires : RFLP (HARTUNG et al., 1989 ; PRUVOST *et al*., 1992 ; AFLP (JANSSEN *et al*., 1996), rep-PCR (RADEMAKER *et al.,* 2000 ; CUBERO & GRAHAM, 2002).

Méthodes de détection

Un milieu sélectif à base de céphalexine (40mg/l) et de kasugamycine (20mg/l) est couramment utilisé pour l'isolement sélectif des pathovars citri et citrumelo. Un test PCR basé sur l'amplification d'une séquence plasmidique est disponible (HARTUNG *et al*., 1993). La stabilité des plasmides chez *X. a.* pv. *citri* s'explique par le fait que des déterminants majeurs du pouvoir pathogène de cette bactérie (gène *pthA* et homologues) sont localisés sur les plasmides. Ces amorces ne permettent d'amplifier aucune région d'une cinquantaine de souches de *Xanthomonas* associées au « citrus bacterial spot », et une des paires évaluées permet d'amplifier sélectivement l'ADN des souches du pathotype A/A*. Dans ce système, une sensibilité « acceptable » (10 bactéries par réaction, soit environ 10^5 bactéries par gramme de tissu) n'a été obtenue qu'après hybridation en format Southern des produits d'amplification avec la sonde pFL1 (Hartung et al., 1993). La sensibilité de la technique a été améliorée (10^2-10^3 cellules par gramme de tissu) en utilisant d'un protocole de PCR gigogne et en augmentant la concentration en cellules-cible par une étape d'immunocapture avant l'amplification. Outre l'amélioration de sensibilité, l'immunocapture permet de lever des inhibitions d'amplification induites par certains extraits d'agrumes et par les sels de cuivre pouvant se trouver sur le matériel végétal (HARTUNG *et al.,* 1996). Les amorces PCR développées ont été utilisées dans le cadre des campagnes d'éradication du chancre bactérien en Australie et en Floride (Davis et al., 2000 ; GILLINGS *et al*., 1995 ; SCHUBERT *et al*., 2001). Une autre méthode basée sur l'amplification d'une région de l'ITS a été décrite (CUBERO & GRAHAM, 2002) et permet l'amplification spécifique de *X. a.* pv. *citri*.

1.3. Aspects Réglementaires

Statut OEPP et UE

Le chancre citrique est classé organisme de quarantaine pour la zone OEPP (A1 - organisme absent) et pour l'Union Européenne (annexe II A1 - organismes non présents). Pour l'Union, l'introduction du chancre (sous son ancien nom - *Xanthomonas campestris :* toutes les souches pathogènes aux citrus) est interdite sur les végétaux de *Citrus* L., *Fortunella* Swingle, *Poncirus* Raf., et leurs hybrides, à l'exception des semences. Des exigences particulières concernant les importations de fruits d'agrumes et relatives aux risques liés au chancre citrique sont détaillées en annexes IV A1 (pont16.2).

Statut DOM actuel

Le chancre citrique n'est pas cité explicitement dans les annexes DOM, car la bactérie figurait en annexe 1 de l'arrêté du 3 septembre 1990 s'appliquant à l'ensemble du territoire douanier français. On peut cependant noter que les importations de fruits d'agrumes et écorces d'agrumes sont interdites aux Antilles et en Guyane, pour une liste de pays correspondant aux pays où le chancre citrique était présent en 1990.

D'autre part, il faut noter de façon plus générale l'interdiction de « l'introduction de racines ou parties souterraines, plantules, plants (1), boutures (1), greffons (1), feuillage, rameaux, fleurs, ou boutons de fleurs (c'est-à-dire tout matériel végétal à l'exception des fruits et semences), des agrumes des genres *Citrus, Fortunella, Poncirus, Citropsis, Aeglopsis, Afraegla, Pamburus, Clansena, Arracaria* et leurs hybrides » aux Antilles et en Guyane.

[(1) Des dérogations peuvent être accordées pour des semences, des plants issus de cultures *in vitro*, des boutures ou des jeunes plants certifiés provenant de laboratoires ou d'établissements agréés reconnus par la C.E.E. et dans certaines conditions. Ces dérogations sont soumises à la délivrance préalable d'une autorisation technique d'importation (A.T.I.) délivrée par le service de la protection des végétaux du D.O.M. destinataire.]

Xanthomonas axonopodis pv. *citri* - au sens strict - est présent à la Réunion. Les autres *Xanthomonas axonopodis* affectant les agrumes sont par contre absents.

Lutte obligatoire

L'arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux soumis à des mesures de lutte obligatoire, prévoit pour les Antilles et la Guyane, l'inscription du chancre citrique en annexe A (liste des organismes pour lesquels la lutte est obligatoire, de façon permanente, sur tout le territoire).

Autres ORPV et ONPV
Xanthomonas axonopodis pv. *citri* est de quarantaine dans la plupart des ORPV et ONPV lorsqu'il n'est pas présent ou que sa présence est limitée.

2. Caractéristiques biologiques de *Xanthomonas axonopodis pv. citri*

2.1. Cycle biologique

Aucune infection systémique n'a été décrite. De façon générale, les organes en phase de croissance (20 - 80 % de leur taille adulte, en fonction des organes et des espèces végétales) sont les plus sensibles (GOTTWALD & GRAHAM, 1992 ; GRAHAM *et al.*, 1992). Les organes très jeunes ou de taille adulte peuvent être infectés, mais la présence de blessures est alors nécessaire. Le succès d'infection stomatales sur feuilles nécessite la présence d'eau libre sur les organes et d'au moins 10^4 unités formant colonie (u.f.c.) par millilitre de *X. a.* pv. *citri*, alors que des concentrations 100 fois plus faibles conduisent à l'infection au niveau de blessures (GOTO, 1992). Les blessures sont majoritairement induites par des vents violents (exacerbées sur les cultivars épineux), certaines pratiques culturales, et par la larve de la mineuse des agrumes (*Phyllocnistis citrella*) (Fig. 1).

2.2. Dissémination et dispersion

La dissémination de *X. a.* pv. *citri* sur courtes à moyennes distances est principalement réalisée par la pluie, des vents et pluies associés et, en zones en développement, par la commercialisation de plants de pépinière infectés (SERIZAWA & INOUE, 1975 ; VERNIERE *et al.,* 1992). La dissémination de *X. a.* pv. *citri* via des fruits infectés est théoriquement possible, bien que la probablité d'établissement de l'agent pathogène sur un territoire suite à une introduction via fruits infectés soit faible. Il n'existe d'ailleurs aucun cas documenté. L'inoculum peut également être véhiculé par des engins agricoles, d'autres véhicules et les vêtements de travail, bien qu'il soit difficile d'appréhender l'importance épidémiologique de ces modes de dissémination. Les mouvements à longue distance sont essentiellement assurés par les échanges de matériel végétal (plants, greffons…). *X. a.* pv. *citri* n'a jamais été isolé à partir de semences de Rutacées.
Les publications traitant de l'épidémiologie du chancre asiatique ont très majoritairement consisté en une analyse de la progression spatio-temporelle de la maladie à l'échelle de pépinières, de vergers, et de bassins agrumicoles. Les analyses temporelles sont basées sur des méthodes de modélisation de courbes de progression de l'incidence de la maladie. Elles ont permis de montrer, sous un angle épidémiologique, l'effet de résistance partielle dans la population hôte sur le développement d'épidémies (GOTTWALD *et al.,* 1989). Les analyses spatiales, réalisées par des analyses d'auto-corrélation spatiale ou géostatistiques, ont montré, tant en vergers qu'en pépinières, que la distribution de la maladie est fortement agrégée. La comparaison de données acquises avant et après l'introduction de la mineuse des agrumes au Brésil indique que cette dernière modifie la distribution spatiale du chancre asiatique. Les niveaux d'agrégation calculés pour les épidémies en présence de mineuse sont plus faibles et la présence d'un nombre plus important de foyers secondaires éloignés des foyers primaires a été notée (GOTTWALD *et al*., 2001a). L'analyse des profils d'agrégation du chancre asiatique a permis de mettre en évidence le rôle majeur des pluies véhiculées par le vent dans la dissémination de *Xac* à courte et moyenne échelle et le rôle probable de certaines pratiques culturales dans sa dissémination (GOTTWALD *et al.,* 1989). L'ensemble des travaux d'épidémiologie quantitative a permis d'établir sur des bases scientifiques une nouvelle législation pour la campagne d'éradication menée en Floride (GOTTWALD *et al*., 2001 a et b).
La dissémination naturelle (vent, tempêtes) ne permettrait certainement pas à la bactérie d'atteindre la zone ARP ; la distance séparant cette dernière de l'aire de répartition est en effet bien trop grande.
La transmission peut également se faire lors d'opérations culturales (taille…, transport de la bactérie sur les vêtements de pluie, les véhicules…).

2.3. Conditions favorables à la survie, au développement, à la reproduction et à la dispersion de **Xanthomonas axonopodis pv. citri**

L'eau (pluie, irrigation…) permet la dispersion et la dissémination des bactéries présentes dans les lésions. Les ruptures d'épiderme induites lors de l'expression des symptômes rend cette redistribution particulièrement efficace (PRUVOST *et al.,* 2002).

2.4. Survie de Xanthomonas axonopodis pv. citri *dans des conditions défavorables*

La bactérie survit principalement dans les lésions foliaires et dans les chancres sur rameaux qui constituent des sources d'inoculum efficaces pendant plusieurs années (Fig. 1) (GOTO, 1992). Dans les régions où il existe une saison hivernale marquée (Argentine, Japon), les populations de *X. a.* pv. *citri* dans les symptômes foliaires sont d'environ 10^6-10^7 u.f.c par lésion au cours de l'année, quel que soit le génotype de l'hôte infecté, puis elles chutent pour atteindre 10^2-10^4 u.f.c par lésion à cause des faibles températures hivernales (KOIZUMI, 1977 ; STALL *et al*., 1980). Cette réduction des populations est beaucoup plus modérée dans un environnement tropical (PRUVOSt *et al.,* 1992). Des populations cultivables de *X. a.* pv. *citri* ont par ailleurs été isolées en Floride à partir de chancres sur rameaux dont l'âge a été estimé entre 5 et 7 ans. La persistance de ces chancres sur les arbres en fait une source d'inoculum épidémiologiquement importante en Floride (SCHUBERT *et al.,* 2001). Les sources de *Xac* à l'extérieur des tissus des hôtes (sol, matériel de récolte…) sont probablement de faible importance épidémiologique (SCHUBERT *et al.,* 2001). Des rapports contradictoires et contestables d'un point de vue de l'adéquation méthodes/conclusions ont été publiés sur la survie épiphyte de *Xac* et sa présence au niveau de la rhizosphère d'adventices (GOTO *et al.,* 1975 ; LAVILLE, 1985 ; PEREIRA *et al.,* 1976 ; PEREIRA *et al.,* 1978).

2.5. Capacité d'adaptation

Non connue.

3. Répartition géographique de *Xanthomonas axonopodis pv. citri*

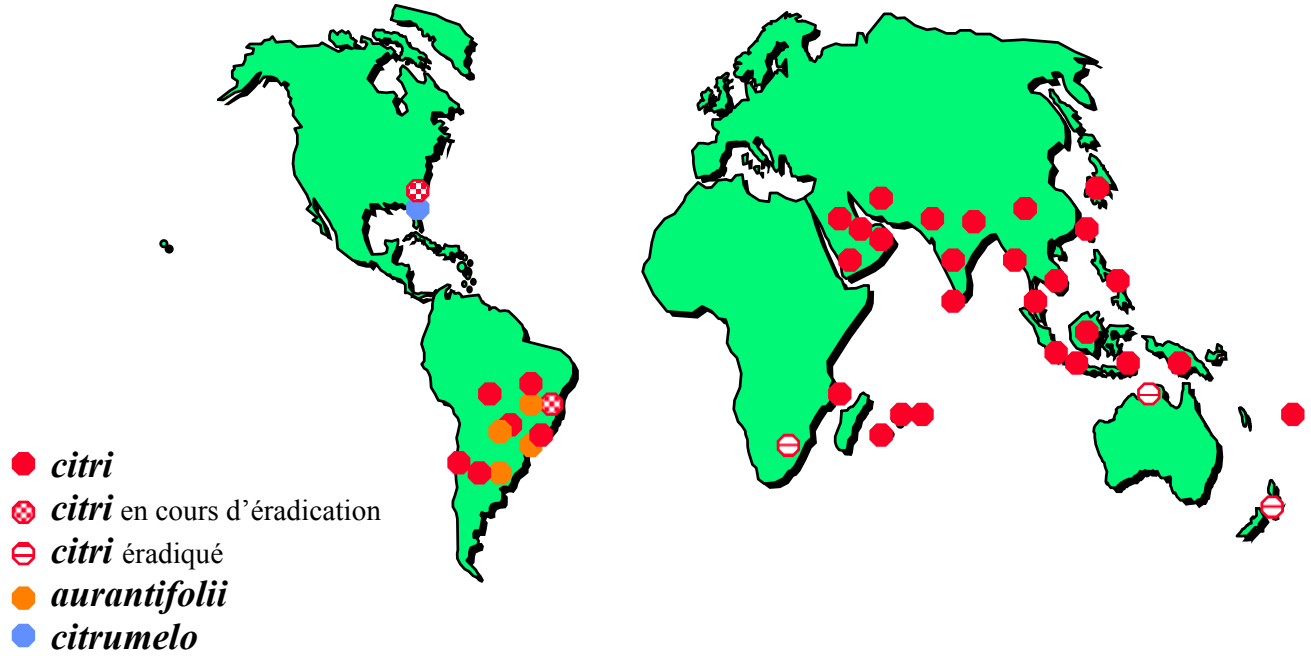
3.1. Existence actuelle dans la zone ARP

Pas présent, ni aux Antilles ni en Guyane.

3.2. Répartition mondiale et historique

Il n'existe pas de cas documenté où une nouvelle description de la maladie dans un pays est mise en relation avec une filière d'importation. On ne connaît pas très précisément l'origine de la maladie (peut-être d'origine indienne ou Sud-est asiatique).

Carte de répartition :



(Source : O. Pruvost)

Liste des pays où la maladie est présente :

- *citrumelo* : USA (Floride) ;
- *aurantifolii* : Argentine, Uruguay, Paraguay, Brésil ;
- *citri* :

Amérique : USA (Floride) en éradication, Argentine, Uruguay, Paraguay, Brésil (en éradication dans l'état de Sao Paulo, installé sans éradication dans plusieurs autres états), Bolivie ;
Afrique/Océan Indien : Comores, Réunion, Maurice, Rodrigue, Seychelles ;
Péninsule arabique : Arabie Saoudite, Oman, Yémen, Emirats Arabes Unis ;
Asie : Afghanistan, Bangladesh, Birmanie, Bhoutan, Cambodge, Chine, Corée, Hong Kong, Inde, Indonésie, Iran, Japon, Laos, Malaisie, Maldives, Népal, Pakistan, Philippines, Singapour, Sri Lanka, Taiwan, Thaïlande, Vietnam ;
Océanie : Iles Caroline, Ile de Christmas, Iles Coco, Fiji, Guam, Iles Mariannes, Papouasie Nouvelle Guinée.

4. Plantes hôtes

4.1. Plantes hôtes signalées dans la zone où Xanthomonas axonopodis pv. citri *est présent*

Hôtes primaires :
X. a. pv. *citri* possède un large spectre d'hôtes au sein de la famille des rutacées. Parmi les rutacées sauvages, *Poncirus trifoliata* se révèle la plus sensible mais des lésions sont exprimées chez d'autres genres en conditions naturelles ou après inoculation : *Xanthoxylum*, *Casimiroa*, *Murraya*, *Aegle*, *Feronia*, *Feroniela*, *Citropsis*, *Atalantia*, *Eremocitrus*, *Microcitrus*, *Fortunella* (PELTIER & FREDERICH, 1920 ; CIVEROLO, 1984). Une variation dans la sensiblité des espèces, cultivars et hybrides de *Citrus* a été observée. Le pomelo, le limettier mexicain (*C. aurantifolia*), le combava et *P. trifoliata* sont très sensibles. L'oranger doux, le limettier de Tahiti et de Perse (*C. latifolia*), et l'oranger acide (*C. aurantium*) sont sensibles. Le citronnier, le pamplemoussier, le mandarinier et le tangor sont peu sensibles. Le mandarinier satsuma, le kumquat, *C. calamondin* et *C. junos* sont partiellement résistants (CIVEROLO, 1984).
X. a. pv. *aurantifolii* possède un spectre d'hôtes moins étendu. Le citronnier et le limettier mexicain sont très sensibles. L'oranger acide, l'oranger et le pamplemoussier sont également des hôtes naturels peu sensibles.
La gamme d'hôtes de *X. a.* pv. *citrumelo* est limitée à *Poncirus trifoliata* et ses hybrides. Le citrumelo (*P. trifoliata* x *C. paradisi*) est le génotype de loin le plus sensible.

4.2. Plantes hôtes présentes en zone ARP

Citrus et *Poncirus* : très répandus
Autres genres *:* peu répandus

4.3. Importance des plantes hôtes présentes dans la zone ARP

Les agrumes représentent des cultures fruitières largement présentes aux Antilles et en Guyane.
On peut distinguer les vergers d'amateurs, dispersés dans les jardins créoles, et les vergers commerciaux.
Bien que représentant des superficies relativement faibles, ceux-ci participent à l'économie agricole car ils représentent une activité intensive adaptée aux structures des exploitations (revenus importants sur des petites surfaces) et participent à l'autonomie alimentaire des régions considérées.
Les productions agricoles d'agrumes concernent particulièrement les espèces ou variétés suivantes (par ordre d'importance des surfaces cultivées) :
Antilles : orange, limes (lime Tahiti et petit citron vert), mandarine, pomelo
Guyane : limes, orange, mandarine

D'autres agrumes sont cultivés en faibles quantités ou dans les jardins familiaux : chadèque ou pamplemousse vrai, cédrat, tangelo, kumquat, etc.

	Guadeloupe	Martinique	Guyane
superficie du verger d'agrumes	399 ha	272 ha	1105 ha
SAU totale du département	50 446 ha	33 691 ha	24 332 ha
Pourcentage de la SAU en Agrumes	0,79%	0,81%	4,54%

(source: Agreste DOM, 1999)

Superficies d'agrumes cultivées (Recensement Agricole 2000) :

Guadeloupe	385 ha
Martinique	175 ha
Guyane	1214 ha

Ces données ne tiennent pas compte des nombreux agrumes plantés dans les jardins ni des agrumes sauvages.

5. Potentiel d'établissement de *Xanthomonas axonopodis pv. citri*

Informations de type écoclimatique

A la Réunion, des cultures d'agrumes et des arbres sauvages, tous touchés par la maladie de façon plus ou moins importante selon leur degré de sensibilité, sont présents dans les zones littorales où les conditions climatiques tropicales (globalement chaudes et humides) sont tout à fait comparables à celles des Antilles et de la Guyane ; la bactérie a par conséquent toutes les chances de s'y établir si elle y est introduite.

6. Lutte contre *Xanthomonas axonopodis pv. citri*

6.1. Méthodes de lutte

La lutte culturale

- S'assurer que le matériel végétal destiné à la plantation est sain ;
- Désinfecter les semences destinées à la production de porte-greffe et les greffons à l'aide d'hypochlorite de sodium 1 % ;
- Destruction de toute source potentielle d'inoculum (couper les branches infectées…) ;
- Protéger les plants de vents violents (barrières physiques) par installation de haies brise-vent ;
- Utilisation d'un système d'irrigation au goutte à goutte ;
- Utilisation de cultivars partiellement résistants.

La lutte chimique

Elle est généralement inefficace.

Utilisation de cuivre pour protéger les organes pendant leur période de sensibilité : jeunes pousses en croissance jusqu'à 4 semaines après durcissement (formation de la cuticule) ; fruits pendant la phase de grossissement des fruits (pas de rôle curatif).

Les clones résistants

Voir gamme d'hôtes.

Mesures prophylactiques

Éviter l'introduction de matériel végétal (porte-greffe, plants greffés, greffons) en provenance de pays contaminés.

6.2. Signalements d'éradication

De gigantesques campagnes d'éradication ont lieu aux USA (Floride) et au Brésil (état de Sao Paulo), qui sont les deux plus gros producteurs d'agrumes au monde. L'introduction de la bactérie en zone ARP devrait obligatoirement faire l'objet d'une campagne d'éradication, seule stratégie pouvant permettre qu'il ne s'établisse pas dans les zones concernées.

7. Transport de *Xanthomonas axonopodis pv. citri*

Caractéristiques du commerce international des principales plantes-hôtes de l'organisme nuisible
Pour les Antilles, la plupart des agrumes fruits sont importés des pays des alentours (Cuba, Brésil…)
La Guyane quant à elle n'importe que très peu d'agrumes, mais majoritairement de métropole (provenance Espagne probable mais non exclusive) (données SPV).
Les Antilles n'étant pas un haut lieu de production d'agrumes, importent peu voire pas du tout de plants, boutures, greffons, etc…

Signalements d'interceptions de l'organisme nuisible (ou d'espèces proches) sur des plantes-hôtes entrant dans le commerce international.
Pas de signalement d'interception connu.

Mouvements de l'organisme nuisible (ou d'espèces proches) entre les pays, par une filière autre que sur les plantes-hôtes
La dissémination peut se faire sur des véhicules, des machines agricoles, des vêtements de pluie… ; il est aussi possible qu'elle se fasse par des insectes (Cf. § 2.2.). Mais on peut douter de la probabilité de ces moyens de dispersion de la bactérie de la zone où elle est présente vers la zone ARP en raison principalement de la distance les séparant.

Filières spécifiques d'introduction, à partir des plantes-hôtes infestées dans le pays d'origine, vers des plantes-hôtes sensibles des zones ARP considérées
Probablement 3 filières majeures : la filière commerciale fruit, le transport de matériel de propagation et la filière "passagers".

8. Impact de *Xanthomonas axonopodis pv. citri*

8.1. Types de dégâts

Cf. § 1.3.

8.2. Importance économique

L'importance économique pour les pays producteurs ne pratiquant pas l'éradication se traduit surtout par la perte de marchés (difficilement chiffrable de façon générale). En Floride, sur des grandes surfaces, les pertes de rendement moyennes ont été estimées à 2-5 % sur oranger et 5-10 % sur pomelo. En zone tropicale où la bactérie est établie, des chutes de rendement (chutes de fruits avant récolte) de 30-50 % sont possibles sur *cv*. sensible.

8.3. Impacts prévisibles de **Xanthomonas axonopodis pv. citri** *sur la production et les exportations*

Cette maladie est très préjudiciable pour l'exportation dans la mesure où les pays contaminés ne menant pas de stratégie de lutte visant à éradiquer le pathogène ont interdiction d'exporter des fruits frais. Sur les marchés locaux, étant donné que les exigences sur la qualité extérieure des fruits sont moins sévères, on peut s'attendre à ce que l'impact économique soit plutôt moyen.

8.4. Effets des mesures de lutte dirigées contre l'organisme nuisible sur d'autres organismes nuisibles

Les traitements au cuivre ont une action contre certains champignons pathogènes des agrumes.

8.5. Tout effet secondaire indésirable (par ex. sur l'environnement) de l'utilisation de produits phytosanitaires destinés à lutter contre l'organisme nuisible.

Le cuivre utilisé pour les traitements pourrait s'accumuler dans les sols et engendrer ainsi une pollution néfaste à l'environnement.

8.6. Coût de la lutte

Le coût des campagnes d'éradication en Floride ces dernières années a oscillé entre 10 et 150 millions de dollars par an. Une étude économique y a estimé le coût des inspections à environ 130 US$ l'hectare. Le coût de la lutte intégrée se décompose comme suit : environ 120 US$ l'hectare pour chaque traitement cuprique, environ 100 US$ l'hectare par an pour l'entretien des brise-vent. Les baisses de rendement prévues oscillent entre 160 (oranger *cv.* Valencia) et 350 (pomelo) US$ l'hectare. Globalement, il est estimé que la stratégie d'éradication coûte actuellement 3 à 4 fois moins chère que la lutte intégrée.

Au Brésil, le coût des inspections annuel a été estimé en moyenne à environ 35 US$ l'hectare. Le coût d'arrachage est estimé à environ 200 US$ l'hectare. Le coût d'une protection cuprique (sur la base de trois traitements annuels – chiffre qui serait nettement insuffisant dans les zones ARP) est évalué à environ 50 US$ l'hectare.

- Bibliographie

Bonacina K. 2000. Analyse de risque phytosanitaire : de la théorie à la pratique . Cas de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* pour la Martinique. Mémoire de fin d'études ENESAD Dijon 24 p. + annexes.

Civerolo, E. L. 1984. Bacterial canker disease of citrus. J. Rio Grande Val. Hort. Soc. 37:127-145.

Davis, R. I., Hailstones, D. L., Jacobson, S. C., Eichner, R. H., Gunua, T. G., Rahamma, S., and Broadbent, P. 2000. Surveillance for citrus canker disease in New Guinea and northern Australia. Australas. Plant Pathol. 29:222.

Dye, D. W. 1962. The inadequacy of the usual determinative tests for the identification of *Xanthomonas* spp. N. Z. J. Sci. 5:393-416.

Dye, D. W. 1966. A comparative study of some atypical "xanthomonads". N. Z. J. Sci. 9:843-854.

Dye, D. W., Bradbury, J. F., Goto, M., Hayward, A. C., Lelliott, R. A., and Schroth, M. N. 1980. International standards for naming pathovars of phytopathogenic bacteria and a list of pathovar names and pathotype strains. Rev. Plant Pathol. 59:153-168.

Fawcett, H. S., and Jenkins, A. E. 1933. Records of citrus canker from herbarium specimens of the genus Citrus in England and the United States. Phytopathology 23:820-824.

Gabriel, D. W., Kingsley, M. T., Hunter, J. E., and Gottwald, T. 1989. Reinstatement of *Xanthomonas citri* (ex Hasse) and *X. phaseoli* (ex Smith) to species and reclassification of all *X. campestris* pv. *citri* strains. Int. J. Syst. Bacteriol. 39:14-22.

Gillings, M. R., Fahy, P. C., Broadbent, P., and Barnes, D. 1995. Rapid identification of a second outbreak of asiatic citrus canker in the Northern Territory using the polymerase chain reaction and genomic fingerprinting. Australas. Plant Pathol. 24:104-111.

Goto, M. 1992. Plant diseases of international importance. 7. Citrus canker. Pages 170-208 in Diseases of fruit crops, edited by J. Kumar, H. S. Chaube, U. S. Sing and A. N. Mukhopadhyay. Prentice Hall Publ., Englewood Cliffs.

Goto, M., Ohta, K., and Okabe, N. 1975. Studies on saprophytic survival of *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. 1. Detection of the bacterium from a grass (*Zoysia japonica*). Ann. Phytopath. Soc. Jpn. 41:9-14.

Gottwald, T. R., Bergamin-Filho, A., and Amorim, L. 2001a. Spatial and spatiotemporal analysis of epidemics applied to plant disease management. Pages 13-28 in 8th Int. Conf. Plant Dis. Epidemiol., 6-11 may, 2001, Ouro Preto, Brazil.

Gottwald, T. R., and Graham, J. H. 1992. A device for precise and nondisruptive stomatal inoculation of leaf tissue with bacterial pathogens. Phytopathology 82:930-935.

Gottwald, T. R., Hughes, G., Graham, J. H., Sun, X., and Riley, T. 2001b. The citrus canker epidemic in Florida: The scientific basis of regulatory eradication policy for an invasive species. Phytopathology 91:30-34.

Gottwald, T. R., Timmer, L. W., and McGuire, R. G. 1989. Analysis of disease progress of citrus canker in nurseries in Argentina. Phytopathology 79:1276-1283.

Graham, J. H., Gottwald, T. R., Riley, T. D., and Bruce, M. A. 1992. Susceptibility of citrus fruit to bacterial spot and citrus canker. Phytopathology 82:452-457.

Hartung, J. S., and Civerolo, E. L. 1989. Restriction fragment length polymorphism distinguish *Xanthomonas campestris* strains isolated from Florida citrus nurseries from *X. c*. pv. *citri*. Phytopathology 79:793-799.

Hartung, J. S., Daniel, J. F., and Pruvost, O. P. 1993. Detection of Xanthomonas campestris pv. citri by the polymerase chain reaction method. Appl. Environ. Microbiol. 59:1143-1148.

Hartung, J. S., Pruvost, O. P., Villemot, I., and Alvarez, A. 1996. Rapid and sensitive colorimetric detection of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* by immunocapture and a nested-polymerase chain reaction assay. Phytopathology 86:95-101.

Janssen, P., Coopman, R., Huys, G., Swings, J., Bleeker, M., Vos, P., Zabeau, M., and Kersters, K. 1996. Evaluation of the DNA fingerprinting method AFLP as a new tool in bacterial taxonomy. Microbiology - UK 142:1881-1893.

Koizumi, M. 1976. Incubation period of citrus canker in relation to temperature. Bull. Fruit Tree Res. Sta. Jpn. B, 3:33-46.

Koizumi, M. 1977. Factors related to the occurrence of spring canker caused by *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. Bull. Fruit Tree Res. Sta. Jpn. B, 4:115-129.

Laville, J. 1985. Etude de souches de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse, 1915) Dye 1978 isolées de l'île de la Réunion. Caractères bactériologiques. Comportement épiphyte. Pouvoir pathogène. Fruits 40:719-738.

Namekata, T., and Oliveira, D. D. A. 1972. Comparative serological studies between *Xanthomonas citri* and a bacterium causing canker on mexican lime. Pages 151-152 in Proc. 3rd Int. Conf. Plant Path. Bact., April 14 - 21, 1971, Wageningen, Netherlands.

Pereira, A. L. G., Watanabe, K., Zagato, A. G., and Cianciulli, P. L. 1976. Sobrevivencia de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson em capim amargoso (*Trichachne insularis* (L.) Nees) de pomares erradicados, no estado de Sao Paulo. O Biol. 42:217-221.

Pereira, A. L. G., Watanabe, K., Zagatto, A. G., and Cianciulli, P. L. 1978. A sobrevivencia de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, agente causal do "cancro citrico" na rizosfera de capim coloniao (*Panicum maximum* Jacq.). O Biol. 44:135-138.

Pruvost, O., Boher, B., Brocherieux, C., Nicole, M., and Chiroleu, F. 2002. Survival of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* in leaf lesions under tropical environmental conditions and simulated splash dispersal of inoculum. Phytopathology 92:336-346.

Pruvost, O., Hartung, J. S., Civerolo, E. L., Dubois, C., and Perrier, X. 1992. Plasmid DNA fingerprints distinguish pathotypes of *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, the causal agent of citrus bacterial canker disease. Phytopathology 82:485-490.

Rademaker, J. L. W., Hoste, B., Louws, F. J., Kersters, K., Swings, J., Vauterin, L., Vauterin, P., and De Bruijn, F. J. 2000. Comparison of AFLP and rep-PCR genomic fingerprinting with DNA-DNA homology studies: *Xanthomonas* as a model system. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 50:665-677.

Rodriguez, S. G., Garza, J. G. L., Stapleton, J. J., and Civerolo, E. L. 1985. Citrus bacteriosis in Mexico. Plant Dis. 69 808-810.

Rossetti, V. 1977. Citrus Canker in Latin America : a review. Pages 918-924 in Proc. Int. Soc. Citriculture.

Schoulties, C. L., Miller, J. W., Civerolo, E. L., and Sasser, M. 1985. A new outbreak of citrus canker in Florida. Plant Dis. 69:361.

Schubert, T., Rizvi, S., Sun, X., Gottwald, T., Graham, J., and Dixon, W. 2001. Meeting the challenge of eradicating citrus canker in Florida - again. Plant Dis. 85:341-356.

Serizawa, S., and Inoue, K. 1975. Studies on citrus canker. III. The influence of wind on infection. Bull. Shizuoka Citrus Exp. Sta. 11:54-67.

Stall, R. E., and Civerolo, E. L. 1991. Research relating to the recent outbreak of citrus canker in Florida. Annu. Rev. Phytopathol. 29:399-420.

Stall, R. E., and Civerolo, E. L. 1993. *Xanthomonas campestris* pv. *citri*: cause of citrus canker. Pages 48-51 in Xanthomonas, edited by J. G. Swings and E. L. Civerolo. Chapman & Hall, London Glasgow New York Tokyo Melbourne Madras.

Stall, R. E., Miller, J. W., and Canteros De Echenique, B. I. 1980. Population dynamics of *Xanthomonas citri* causing cancrosis of citrus in Argentina. Proc. Fla. State Hort. Soc. 93:10-14.

Timmer, L. W. 1989. Inoculum production from asiatic citrus canker lesions and epiphytic survival of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* in Argentina. Phytopathology 79:1182.

Vauterin, L., Hoste, B., Kersters, K., and Swings, J. 1995. Reclassification of *Xanthomonas*. Int. J. Syst. Bacteriol. 45:472-489.

Vernière, C., Devaux, M., Pruvost, O., Couteau, A., and Luisetti, J. 1991. Etude de la variabilité biochimique et physiologique de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, agent du chancre bactérien des agrumes. Fruits 46:153-161.

Vernière, C., Hartung, J. S., Pruvost, O. P., Civerolo, E. L., Alvarez, A. M., Maestri, P., and Luisetti, J. 1998. Characterization of phenotypically distinct strains of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* from Southwest Asia. Eur. J. Plant Pathol. 104:477-487.

Vernière, C., Pruvost, O., Civerolo, E. L., Gambin, O., Jacquemoud-Collet, J. P., and Luisetti, J. 1993. Evaluation of the Biolog substrate utilization system to identify and assess metabolic variation among strains of *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. Appl. Environ. Microbiol. 59:243-249.

Vernière, C., Pruvost, O., Couteau, A., and Luisetti, J. 1992. Données sur la biologie et l'épidémiologie de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, agent du chancre bactérien des agrumes - exemple de l'île de la Réunion. Fruits 47:164-168.

Young, J. M., Bradbury, J. F., Gardan, L., Gvozdyak, R. I., Stead, D. E., Takikawa, Y., and Vidaver, A. K. 1991. Comment on the reinstatement of *Xanthomonas citri* (ex Hasse 1915) Gabriel et al. 1989 and *X. phaseoli* (ex Smith 1897) Gabriel et al. 1989 : indication of the needs for minimal standards for the genus *Xanthomonas*. Int. J. Syst. Bacteriol. 41:172-177.

Young, J. M., Saddler, G. S., Takikawa, Y., De Boer, S. H., Vauterin, L., Gardan, L., Gvozdyak, R. I., and Stead, D. E. 1996. Names of plant pathogenic bacteria 1864-1995. Rev. Plant Pathol. 75:721-763.

Partie 2

Evaluation du risque Phytosanitaire
de

Xanthomonas axonopodis pv. *citri*

pour les zones Antilles, Guyane

D'après les normes OEPP
Directives pour l'Analyse du Risque Phytosanitaire PM 5/3 (1)

Etape 1: Mise en route

Identification de l'organisme nuisible

1.	L'organisme est-il une entité taxonomique distincte et peut-il être distingué des autres entités du même rang ?

Oui Aller au point 3

Zone ARP

La zone ARP peut être composée d'un pays entier, de plusieurs pays ou de partie(s) d'un ou plusieurs pays.

3.	Définir clairement les zones ARP :

Martinique, Guadeloupe, Guyane Aller au point 4

Analyse antérieure

4.	Une ARP pertinente existe-t-elle déjà?

Non - Seul un travail exploratoire avait été mené pour la Martinique dans le cadre d'un mémoire de fin d'études (Bonacina;, 2000) Aller au point 7

Etape 2: Evaluation du risque phytosanitaire

Section A: Catégorisation de l'organisme nuisible

Critères géographiques

7.	L'organisme nuisible est-il présent dans les zones ARP?

Non Aller au point 9

Potentiel d'établissement

9.	Existe-il une plante-hôte (au moins) bien établie dans les zones ARP, en plein champ, sous abri ou les deux ?

Oui Aller au point 10

10.	L'organisme nuisible doit-il passer une partie de son cycle de développement sur une plante autre que son hôte majeur (c'est-à-dire une plante-hôte alterne obligée)?

Non Aller au point 12

12.	L'organisme nuisible a-t-il besoin d'un vecteur (c'est-à-dire que la transmission par vecteur est le seul moyen de dispersion)?

Non Aller au point 14

14.	La répartition géographique connue de l'organisme nuisible comprend-elle des zones écoclimatiques comparables à celles de la zone ARP?

Oui Aller au point 18

Potentiel d'importance économique

L'impact économique concerne principalement les dégâts directs aux plantes mais peut être envisagé très généralement en incluant également les aspects sociaux et environnementaux. Il faut aussi tenir compte de l'effet de la présence de l'organisme nuisible sur les exportations de la zone ARP.

Pour décider si des dégâts ou des pertes économiquement importants peuvent se produire, il est nécessaire d'estimer si les conditions climatiques et culturales de la zone ARP sont propices à l'expression des dégâts, ce qui n'est pas toujours le cas, même lorsque l'hôte et l'organisme nuisible sont susceptibles de survivre dans ces mêmes conditions.

Note: pour une ARP sur un organisme nuisible transmis par un vecteur, prendre également en compte les dégâts éventuels causés par le vecteur.

18.	Dans le cas de la(des) plante(s)-hôte(s) présente(s) dans les zones ARP, et des parties de ces plantes qui sont endommagées, l'organisme nuisible provoque-t-il dans son habitat actuel des dégâts ou des pertes significatives ?

Oui Aller au point 21

21.	Cet organisme nuisible peut présenter un risque pour la zone ARP

Passer à la section B

Section B: Evaluation quantitative

Probabilité d'introduction

L'introduction, selon la définition du Glossaire de termes phytosanitaires de la FAO, est l'entrée d'un organisme nuisible, suivie de son établissement.

Entrée

Lister les filières que l'organisme nuisible peut suivre.
Note: toute activité humaine pouvant contribuer au transport de l'organisme nuisible à partir d'une origine donnée est une filière: par ex. végétaux et produits végétaux commercialisés, toute autre marchandise commercialisée, conteneurs et emballages, bateaux, avions, trains, transport routier, passagers, transports postaux, etc. Noter que des moyens de transport analogues provenant d'origines différentes peuvent conduire à des probabilités d'introduction très différentes selon la concentration de l'organisme nuisible dans la zone d'origine. Les filières listées comprennent seulement celles qui sont en opération ou qui sont proposées.

1.1	Combien de filières l'organisme nuisible peut-il suivre?

(peu = 1; beaucoup =9)

plusieurs : 3

- Échanges commerciaux de fruits ;

- Transport "commercial" ou "officiel" de matériel de propagation ou de plants d'agrumes et autres rutacées.

- Transport de fruits ou matériel de propagation ou autres végétaux par des particuliers.

Seules les deux premières filières seront étudiées dans la suite du questionnaire car l'interdiction faite aux particuliers d'importer tous végétaux et produits végétaux à lors de leurs déplacements protège, dans la

mesure des moyens affectés au contrôle et à l'information, les départements insulaires. Il faut signaler que le département de la Guyane n'est pas concerné par ce type d'interdiction qui ne serait que difficilement contrôlable du fait des échanges par voies fluviale et terrestre.

Les risques via le "trafic passager" sont soit semblables soit supérieurs (pas de contrôle, origines très variées) à ceux des filières commerciales.

Aller au point 1.3

1.3a	L'organisme nuisible peut-il être associé avec la filière à l'origine?

Note: l'organisme nuisible est-il présent dans la zone d'origine? L'organisme nuisible se trouve-t-il à un stade de développement pouvant être associé aux marchandises, conteneurs ou moyens de transport?

Oui Aller au point 1.3b

1.3b	Est-il probable que l'organisme nuisible soit associé avec la filière à l'origine?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **très probable = 9**
Filière plants ou greffons : **très probable = 9**

1.4	Est-il probable que la concentration dans la filière à l'origine soit élevée?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **très probable = 9**
Filière plants ou greffons : **probable = 5**

1.5a	L'organisme nuisible peut-il survivre aux pratiques agricoles ou commerciales existantes?

Oui Aller au point 1.5b

1.5b	Est-il probable que l'organisme nuisible survive aux pratiques agricoles ou commerciales existantes?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **très probable = 9**
Filière plants ou greffons : **très probable = 9**

1.6	Est-il probable que l'organisme nuisible survive ou passe inaperçu au cours de l'application des mesures phytosanitaires existantes?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **très probable = 9**
Filière plants ou greffons : **très probable = 9**

1.7a	L'organisme nuisible peut-il survivre en transit?

Oui - cf. Partie 1 § 2 3 - Aller au point 1.7b

1.7b	Est-il probable que l'organisme nuisible survive en transit?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **très probable = 9**
Filière plants ou greffons : **très probable = 9**

1.8	Est-il probable que l'organisme nuisible se multiplie pendant le transit?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **peu probable = 1**
Filière plants ou greffons : **peu probable = 1**

1.9	Le mouvement le long de la filière est-il important?

Note: volume de matériel transporté.
(peu important = 1; très important = 9)

Filière fruits : **peu important à important = 3 à7**
Filière plants ou greffons : **peu important = 1**

Les demandes en agrumes sont importantes aux Antilles où les vergers d'agrumes sont relativement peu développés par rapport à la taille du marché. En Guyane, la demande est plus faible, et se concentre sur certaines variétés peu cultivées.

Du fait de la taille limitée des vergers commerciaux d'agrumes, les demandes en plants et greffons resteront faibles. Il est possible de se procurer du matériel de propagation en provenance de zones indemnes (ex. SRA Corse, IVIA Valence Espagne).

1.10	Comment sera répartie la marchandise dans la zone ARP ?

Note: plus les destinations sont dispersées, plus l'organisme nuisible est susceptible de trouver des habitats adéquats.
(peu étendue= 1; très étendue = 9)

Filière fruits : **très étendue = 9**
Filière plants ou greffons : **peu étendue = 1**

1.11	Comment se répartit dans le temps l'arrivée de différents envois?

(peu étendue = 1; très étendue = 9)

Filière fruit : **étendue = 6**
Filière plant, greffon : **très étendue = 9**

1.12a	L'organisme nuisible peut-il passer de la filière à un hôte adéquat?

Note: tenir compte des mécanismes de dispersion innés ou de la nécessité de vecteurs, et de la proximité de la filière à l'arrivée pour les hôtes adéquats.

Oui - cf. Partie 1 § 2 Aller au point 1.12b

1.12b	Est-il probable que l'organisme nuisible passe de la filière à un hôte adéquat?

(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **peu probable = 2**
Filière plants ou greffons : **très probable = 9**

1.13	Est-il probable que l'introduction soit facilitée par l'utilisation prévue de la marchandise (par ex. transformation, consommation, plantation, élimination de déchets)?

Note: envisager la possibilité que l'utilisation prévue pour la marchandise détruise l'organisme nuisible ou que la transformation, la plantation ou l'élimination soient susceptibles d'avoir lieu au voisinage d'hôtes adéquats.
(peu probable = 1; très probable = 9)

Filière fruits : **peu probable = 1**
Filière plants ou greffons : **très probable = 9**

Bilan risque d'entrée :

Filière fruits : ***moyenne = 5,5 à 5,9***
Filière plants ou greffons : ***moyenne = 6.2***

commentaires : Une inspection des importations de fruits est indispensable. Malgré le faible risque de transmission théorique, la présence de nombreux agrumes dans les jardins ne permet pas de négliger le risque. Des exigences relatives à l'origine des fruits sont à prévoir. L'importation de plants ou greffons en provenance des pays déclarés contaminés doit être interdite.

Etablissement

1.14	Combien d'espèces de plantes-hôtes sont présentes dans les zones ARP?

(une seule ou très peu = 1; beaucoup = 9)

assez nombreuses = 6

1.15	Les plantes-hôtes sont-elles répandues dans les zones ARP?

(rares = 1; largement répandues = 9)

très répandues = 9

1.16	Si un hôte alterne est nécessaire pour achever le cycle de développement, cette plante-hôte est-elle répandue dans les zones ARP?

(rare = 1; largement répandue = 9)

/

1.17	***Si la dispersion nécessite un vecteur, est-il probable que l'organisme nuisible s'associe à un vecteur adéquat?**

Note: le vecteur est-il présent dans la zone ARP, pourrait-il être introduit ou un autre vecteur pourrait-il être trouvé?

(peu probable = 1; très probable = 9)

/

1.18	(Répondre à cette question seulement si la culture sous abri est importante dans la zone ARP.) L'organisme nuisible a-t-il été signalé sur des cultures sous abri dans d'autres endroits?

(non = 1; souvent = 9)

/

1.19	Est-il probable que les plantes sauvages (c'est-à-dire les plantes non cultivées, y compris les adventices, les repousses, les plantes redevenues sauvages) jouent un rôle significatif dans la dispersion ou le maintien des populations?

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

1.20	***Les conditions climatiques qui pourraient influencer l'établissement de l'organisme nuisible sont-elles semblables dans les zones ARP et dans la zone d'origine?**

(dissemblables= 1; très semblables = 9)

semblables = 7

1.21	Les autres facteurs abiotiques sont-ils semblables dans la zone ARP et dans la zone d'origine?

Note: le principal facteur abiotique devant être pris en compte est le type de sol; les autres sont, par exemple, la pollution de l'environnement, la topographie/l'orographie.

(dissemblables= 1; très semblables = 9)

semblables = 7

Les facteurs les plus favorables au développement d'épidémies sont la concomitance de la saison chaude et de la saison des pluies. De ce point de vue, les conditions dans la zone ARP et les zones où la maladie est économiquement préjudiciable sont similaires.

---

* **Les questions marquées par une astérisque doivent être considérées plus importantes que les autres questions de la même section.**

1.22	Est-il probable que l'organisme nuisible entre en compétition pour sa niche écologique avec des espèces de la zone ARP?

(très probable = 1; peu probable = 9)

probable = 9

1.23	Est-il probable que des ennemis naturels déjà présents dans la zone ARP empêchent l'établissement de l'organisme nuisible?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 9

1.24	***S'il existe des différences entre les conditions de culture dans la zone ARP et dans la zone d'origine, est-il probable qu'elles facilitent l'établissement?**

(peu probable = 1; très probable = 9)

/

1.25	Est-il probable que les mesures de lutte déjà utilisées en cours de végétation contre d'autres organismes nuisibles empêchent l'établissement de l'organisme nuisible?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 9

1.26	***Est-il probable que la stratégie de reproduction de l'organisme nuisible et la durée de son cycle de développement facilitent son établissement?**

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

1.27	Est-il probable que des populations relativement faibles de l'organisme nuisible s'établissent?

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

1.28	Est-il probable que l'organisme nuisible puisse être éradiqué de la zone ARP?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 8

Il semble difficile d'imaginer pouvoir éradiquer la maladie en raison 1/ des très nombreux agrumes sauvages et « de jardins », 2/ de la difficulté à détecter sur des arbres adultes de faibles niveaux de maladie, et 3/ du coût très élevé (nombre d'inspecteurs, logistique associée) d'une campagne d'éradication.

1.29	L'organisme nuisible peut-il s'adapter génétiquement?

(pas adaptable = 1; très adaptable = 9)

adaptable = 5

1.30	***L'organisme nuisible a-t-il fréquemment été introduit dans de nouvelles zones hors de son habitat d'origine?**

(jamais = 1; souvent = 9)

assez souvent = 5

Derniers cas : Floride (1984), Iles bordant l'Australie (plusieurs campagnes d'éradication), Bolivie (2002)

1.31	*L'organisme nuisible présente-t-il un risque d'établissement dans le territoire européen de l'UE en cas d' établissement dans le DOM*

Risque très faible. Les conditions environnementales des zones de production sur le territoire européen de l'UE sont peu favorables au développement d'épidémies.

Bilan risque d'établissement : ***Fort***
moyenne = 7.6
commentaires : Un effort important doit être accompli pour empêcher toute introduction. Le risque élevé d'établissement indique que des moyens très élevés en ressources humaines et logistique devraient être mobilisés en cas d'introduction pour avoir une probabilité correcte d'éradication.

Bilan de la probabilité d'introduction :
moyenne = 6.5
commentaires : Une inspection des importations de fruits est indispensable. L'importation de plants ou greffons en provenance des pays déclarés contaminés doit être interdite.

Evaluation de l'impact économique

Identifier les hôtes potentiels de la zone ARP, en notant s'ils sont sauvages ou cultivés, en plein champ ou sous abri. Tenir compte de ces éléments en répondant aux questions suivantes. Pour une ARP sur un organisme nuisible transmis par un vecteur, prendre également en compte les dégâts éventuels causés par le vecteur.

Selon l'organisme nuisible et les hôtes concernés, il peut être approprié de tenir compte de tous les hôtes ensemble en répondant aux questions une seule fois ou de répondre aux questions séparément pour des hôtes spécifiques.

Noter que les évaluations économiques précises manquent pour la plupart des combinaisons organisme nuisible/culture/zone. Le jugement d'expert est donc nécessaire dans cette section pour déterminer l'échelle probable de l'impact. Les effets à long terme et à court terme doivent être envisagés pour tous les aspects de l'impact économique.

2.1 *L'organisme nuisible provoque-t-il des pertes économiques importantes dans son aire géographique actuelle?

(peu importantes = 1; très importantes = 9)

moyennement importantes = 5

Fonction des conditions climatiques

2.2 L'organisme nuisible provoque-t-il des dégâts environnementaux importants dans son aire géographique actuelle?

Note: les dégâts environnementaux peuvent constituer un impact sur l'intégrité de l'écosystème, par ex. des effets sur des espèces en danger/menacées, sur des espèces clés ou sur la diversité biologique.
(peu importants = 1; très importants = 9)

importants = 4

accumulation de cuivre dans les sols

2.3 L'organisme nuisible provoque-t-il des dégâts sociaux importants dans son habitat géographique actuel?

(peu importants = 1; très importants = 9)

peu importants = 2

2.4 *Quelle partie des zones ARP est susceptible de subir des dégâts causés par l'organisme nuisible?

Note: la partie de la zone ARP susceptible de subir des dégâts est la zone menacée, qui peut être définie écoclimatiquement, géographiquement, par culture ou par système de production (par ex. culture sous abri).
(très limitée = 1; toute la zone ARP = 9)

toute la zone cultivée = 8

Le potentiel de dissémination est un élément très important pour déterminer la rapidité avec laquelle l'impact économique peut s'exprimer et s'il sera facile d'enrayer la dissémination de l'organisme nuisible.

2.5	***Avec quelle rapidité l'organisme nuisible pourrait-il se disséminer dans la zone ARP par des moyens naturels?**

(très lentement = 1; très rapidement = 9)

assez lentement = 3

Distances de dissémination sur quelques kilomètres probables en cas de cyclones.

2.6	Avec quelle rapidité l'organisme nuisible pourrait-il se disséminer dans la zone ARP avec une assistance humaine?

(très lentement = 1; très rapidement = 9)

rapidement = 9

2.7	La dissémination de l'organisme nuisible peut-elle être enrayée à l'intérieur de la zone ARP?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 9

2.8	***Etant donné les conditions écologiques dans la zone ARP, l'organisme nuisible peut-il avoir un effet direct sur le rendement et/ou la qualité de la culture?**

Note: les conditions écologiques dans la zone ARP peuvent être adéquates à la survie de l'organisme nuisible mais ne pas permettre des dégâts significatifs sur la(les) plantes(s)-hôte(s). Considérer également les effets sur les cultures non commerciales, par ex. jardins d'amateurs, zones de loisirs.

(pas grave = 1; très grave 9)

très grave = 9

2.9	L'organisme nuisible peut-il avoir un effet significatif sur les bénéfices du producteurs à cause de changements des coûts de production, des rendements, etc., dans la zone ARP?

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

2.10	L'organisme nuisible peut-il avoir un effet significatif sur la demande des consommateurs dans les zones ARP?

Note: la demande des consommateurs peut être affectée par des pertes de qualité et/ou l'augmentation des prix.

(peu probable = 1; très probable = 9)

probable = 5

2.11	La présence de l'organisme nuisible dans la zone ARP est-elle susceptible d'avoir un effet sur les marchés d'exportation?

Note: envisager l'étendue des mesures phytosanitaires susceptibles d'être imposées par les partenaires commerciaux.

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

Cependant, à l'heure actuelle l'impact sur les marchés d'exportation à partir des Antilles ou de la Guyane serait nul car il n'existe pas de marché d'exportation d'agrumes depuis cette zone.

2.12	Les autres coûts dus à l'introduction peuvent-ils être importants?

Note: coûts pour l'Etat (recherche, conseil, publicité, schémas de certification); coûts (ou bénéfices) pour l'industrie phytosanitaire.
(peu importants = 1; très importants = 9)

très importants = 9

Moyens humains et logistique pour réaliser l'éradication, mise en place d'une structure de diagnostic rapide pour éviter les contentieux avant éradication, campagnes audiovisuelles d'information de la population.

2.13	Les dégâts environnementaux peuvent-ils être importants dans la zone ARP?

(peu importants = 1; très importants = 9)

assez importants = 4

Liés à la perte de biodiversité (rutacées sauvages) en relation avec l'arrachage des plants infectés et exposés

2.14	Les dégâts sociaux peuvent-ils être importants dans la zone ARP?

(peu importants = 1; très importants = 9)

peu importants = 2

2.15	Les auxiliaires déjà présents dans la zone ARP peuvent-ils avoir un effet sur les populations de l'organisme nuisible s'il est introduit?

(très probable = 1; peu probable = 9)

peu probable = 9

2.16	L'organisme nuisible peut-il être facilement contrôlé?

Note: les difficultés de lutte peuvent provenir de facteurs tels que l'absence de produits phytosanitaires efficaces contre cet organisme nuisible, la présence de l'organisme nuisible dans des habitats naturels ou des terrains de loisir, la présence simultanée de plus d'un stade de développement, l'absence de cultivars résistants.
(facilement = 1; difficilement = 9)

difficilement = 9

2.17	Les mesures de lutte peuvent-elles perturber les systèmes biologiques ou intégrés utilisés pour lutter contre d'autres organismes nuisibles?

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

Arrachage de surfaces importantes de vergers.

2.18	Les mesures de lutte peuvent-elles avoir d'autres effets secondaires indésirables (par ex. sur la santé humaine ou l'environnement)?

(peu probable = 1; très probable = 9)

peu probable = 2

Le cuivre utilisé pour les traitements pourrait s'accumuler dans les sols et engendrer ainsi une pollution néfaste à l'environnement. Il n'y a cependant aucun exemple clairement documenté pour ce qui concerne la culture des agrumes.

2.19	L'organisme nuisible peut-il développer une résistance aux produits phytosanitaires?

(peu probable = 1; très probable = 9)

très probable = 9

Bilan de l'appréciation de l'impact économique :
moyenne = 6.5

commentaires : Maladie majeure. Pour ne pas qu'elle s'établisse, des moyens très importants devront être mobilisés pour la mise en place d'une campagne d'éradication.

Evaluation finale

Probabilité d'introduction

Principalement par le biais d'introduction de matériel propagatif (greffons, porte-greffe, plants greffés). La probabilité d'établissement dans un tel schéma est forte. La probabilité d'établissement de la bactérie à partir de l'introduction de fruits destinés à la consommation est probablement très faible (pas de cas avérés), mais ne peut être totalement négligée.

Impact économique

Fort, car nécessite des campagnes d'éradication (arrachage, brûlage) pour empêcher l'établissement. Si l'établissement est réalisé, l'impact économique est variable car dépendant des conditions climatiques.
Pertes de rendement (chutes de jeunes fruits) et altération de la qualité des fruits de 0 à 75 % selon les années dans des conditions environnementales équivalentes à la zone PRA. Augmentation des coûts de production (traitements cupriques, inspections approfondies et régulières des arbres pour élimination physique [taille] des rameaux malades.
Filière agricole assez peu importante au regard des surfaces plantées, mais impact indirect non négligeable (les agrumes participent à l'image de marque du tourisme hôtelier de la région).

Le classement en quarantaine doit être impérativement respecté.