



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



International
Plant Protection
Convention



**Conseils pour la prospection de
*Candidatus Liberibacter asiaticus***



Conseils pour la prospection de *Candidatus Liberibacter asiaticus*

Nom scientifique

Candidatus Liberibacter asiaticus Jagoueix et al.

Noms communs

Huanglongbing (HLB)
Citrus greening

Type d'organisme nuisible

Bactérie

Position taxonomique

Rhizobiales: Rhizobiaceae

Hôtes connus

Hôtes de prédilection

Le greening des agrumes peut infecter tous les cultivars et hybrides d'agrumes (*Citrus spp.*), ainsi que certaines espèces apparentées.

Autres hôtes

D'autres genres de la famille des Rutacées peuvent abriter le greening des agrumes: *Atalantia*, *Balsamocitrus*, *Calodendrum*, *Clausena*, *Fortunella*, *Microcitrus*, *Murraya*, *Poncirus*, *Severinia*, *Swinglea*, *Toddalia* et *Triphasia*.

Organismes associés

Ce pathogène est transmis par le psylle africain des agrumes (*Trioza erytreae*) (**figure 6**) et le psylle asiatique des agrumes (*Diaphorina citri*) (**figure 7**). Les deux vecteurs sont présents en Afrique.

Protocole pour la prospection

Détermination du site de prospection

La prospection doit cibler les zones de production d'agrumes, telles que les vergers ou les pépinières, ainsi que les environnements naturels ou urbains où les hôtes sont présents.

Prospection visuelle

L'inspection visuelle du matériel hôte est recommandée lors de la prospection du greening des agrumes.

Signes et symptômes

La marbrure asymétrique est le symptôme diagnostique le plus révélateur et s'observe des deux côtés de la feuille. Les marbrures traversent généralement les nervures foliaires, mais rarement la nervure centrale. Parmi les autres symptômes, on peut citer le jaunissement des nervures foliaires qui peuvent grossir, gonfler et devenir liégeuses (**figure 3A**). Aux stades avancés de la maladie, les feuilles peuvent devenir plus épaisses et coriaces, en raison de l'accumulation d'amidon. La présence de petites feuilles pointues et dressées, appelées «oreilles de lapin» (**figure 2B**), ainsi que la



Figure 1. Symptômes du greening des agrumes sur des feuilles d'agrumes (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de Save Our Citrus, Flickr)

réduction des parties vertes de la feuille à de petites taches circulaires appelées «îles vertes», sont également le signe d'une infection grave et avancée.

Les fruits infectés par le greening des agrumes sont de petite taille et de forme irrégulière. En général, ils ne se colorent pas correctement arrivés à maturité, d'où le nom de «greening des agrumes» donné à la maladie. On parle d'inversion de couleur lorsque l'extrémité du fruit la plus éloignée de la tige tend à rester verte, tandis que l'extrémité du côté de la tige vire au jaune ou à l'orange. Des restes sombres et rabougris de graines avortées peuvent également être présents, et la colonne centrale du fruit peut présenter une tache brun-orange. Le jus des fruits infectés par le greening des agrumes a été décrit comme étant salé et amer ou tout simplement insipide. Parmi les symptômes observés sur l'arbre, on peut citer la présence aléatoire de pousses jaunes, le dépérissement des branches, une chute importante des feuilles et des fruits, ainsi qu'une floraison hors-saison. On peut également observer parfois sur les branches des symptômes semblables à ceux d'une carence en nutriments.

Symptômes foliaires. Les symptômes foliaires mentionnés dans cette section ne sont pas spécifiques au greening des agrumes. Les symptômes du greening des agrumes peuvent ressembler à des carences en minéraux (zinc, fer et manganèse) et faire penser à d'autres maladies (mildiou, maladie du stubborn et tristezza).

Les premiers symptômes foliaires sont les suivants:

- Jaunissement des feuilles le long de la nervure centrale et des grosses nervures qui se propage jusqu'à donner un aspect tacheté et marbré (**figure 2A**); et
- Pousses jaunes sur l'arbre (**figure 3B**).



Figure 2. Marbrure irrégulière des feuilles (A) (source: citrusalert.com) **et symptôme de l'«oreille de lapin» d'un agrume infecté par le greening des agrumes (B)** (photographie de H. Gomez, USDA)



Figure 3. Feuille d'agrumes en hauteur, aux nervures gonflées et tachetées, infectée par le greening des agrumes (A) (source: citrusalert.com) et pamplemoussier présentant des pousses jaunes en raison de l'infection par le greening des agrumes (B) (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de H. Gomez, USDA APHIS).

Le jaunissement des feuilles peut passer inaperçu jusqu'à l'apparition de pousses jaunes. Les changements sont généralement limités à une branche ou à une partie de l'arbre; les autres branches peuvent porter des feuilles et des fruits apparemment sains. Néanmoins, en cas d'infection précoce, le jaunissement peut s'étendre à l'ensemble de l'arbre.

Au fur et à mesure que la maladie progresse, les parties infectées de l'arbre présentent les symptômes suivants sur les feuilles:

- Feuilles réduites, clairsemées et dressées; et
- Apparition de symptômes de carence en zinc, notamment des nervures vertes avec des zones internervaires chlorotiques (**figure 4**).

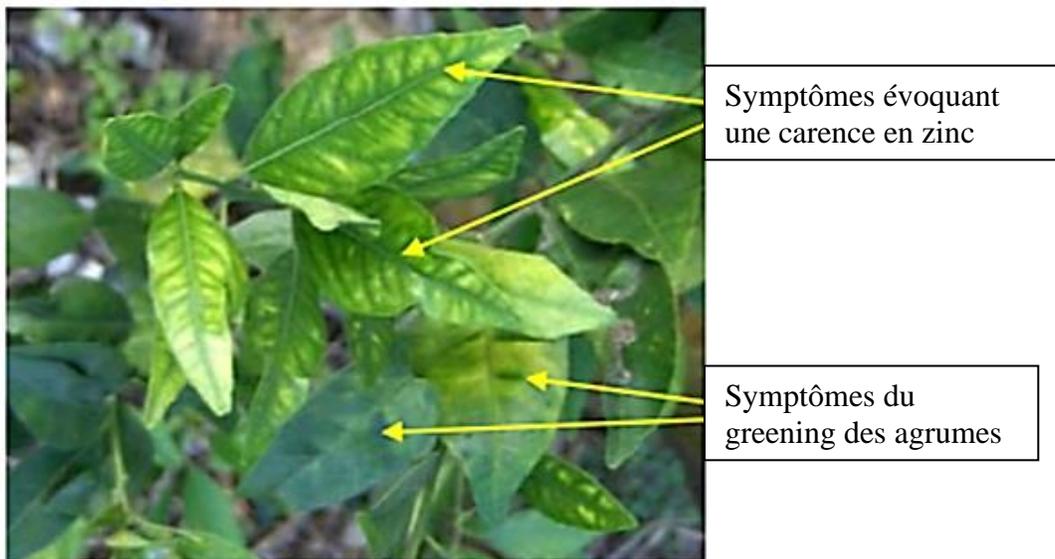


Figure 4. Symptômes évoquant une carence en zinc et symptômes classiques du greening des agrumes (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de H. Gomez, USDA).

Les feuilles infectées par le greening des agrumes ont un aspect marbré différent de celui des marbrures liées aux problèmes de nutrition. Les marbrures induites par le greening des agrumes traversent généralement les nervures foliaires (mais pas la nervure centrale). Les marbrures dues aux problèmes de nutrition apparaissent généralement entre les nervures foliaires ou le long de celles-ci. Dans les deux cas, les feuilles sont de petite taille et dressées.

Symptômes sur les fruits. Contrairement aux feuilles, les symptômes observés sur les fruits sont beaucoup plus caractéristiques et spécifiques à cette maladie, même si les symptômes ressemblent partiellement à ceux de plusieurs autres maladies des agrumes (voir plus bas la section *Espèces et symptômes facilement confondables*). Les symptômes observés sur les fruits sont les suivants:

- Les fruits sont plus petits que la normale;
- Les fruits sont généralement déformés (**figure 5B**);
- Changement de couleur anormal lors de la maturation; la partie basse peut demeurer verte (**figure 5A**);
- Le fruit a un goût légèrement salé et amer (invendable). En revanche, les fruits présentant des symptômes analogues à ceux d'autres maladies des agrumes sont généralement plus sucrés que la normale;
- Les graines sont généralement avortées; et
- La chute des fruits est importante.

Autres symptômes. Dépérissement des branches et mort des jeunes arbres (1 à 2 ans) dans les cas les plus graves. Une forte abscission foliaire et une chute des fruits, suivies d'une production foliaire et d'une floraison hors-saison, peuvent se produire.

Les symptômes d'alimentation par certaines espèces de psylles peuvent constituer un indicateur possible de la présence de vecteurs (**figure 6**).

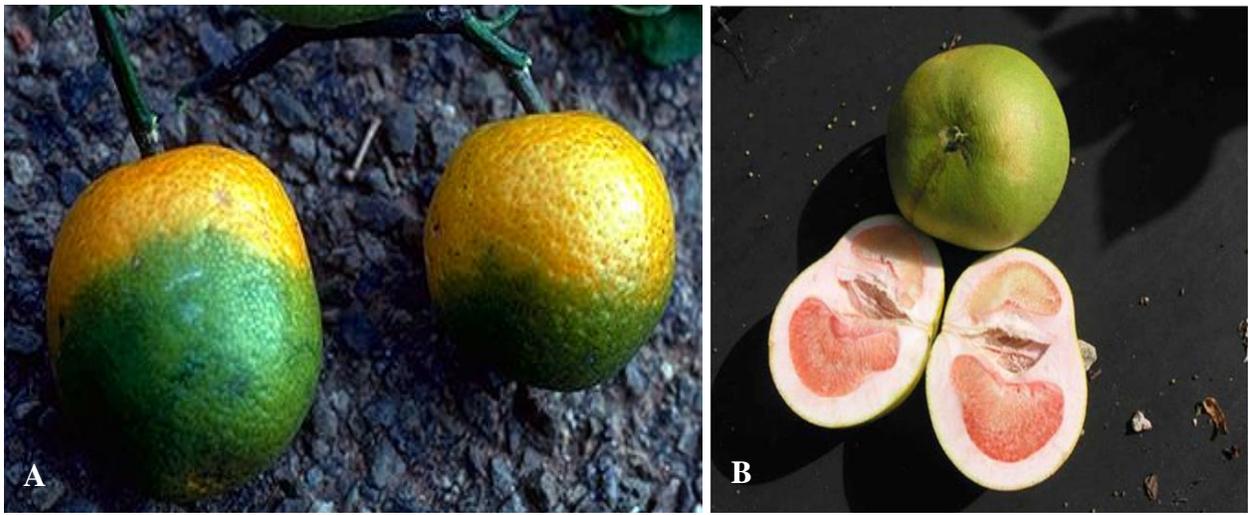


Figure 5. Maturation anormale de fruits de *Citrus reticulata* infectés par le greening des agrumes (A) (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de T. R. Gottwald et S.M. Garnsey), **coupe transversale d'un *Citrus x paradisi* déformé infecté par le greening des agrumes (B)** (Photographie de J.W. Lotz, Département de l'agriculture et des services aux consommateurs de Floride, www.bugwood.org).

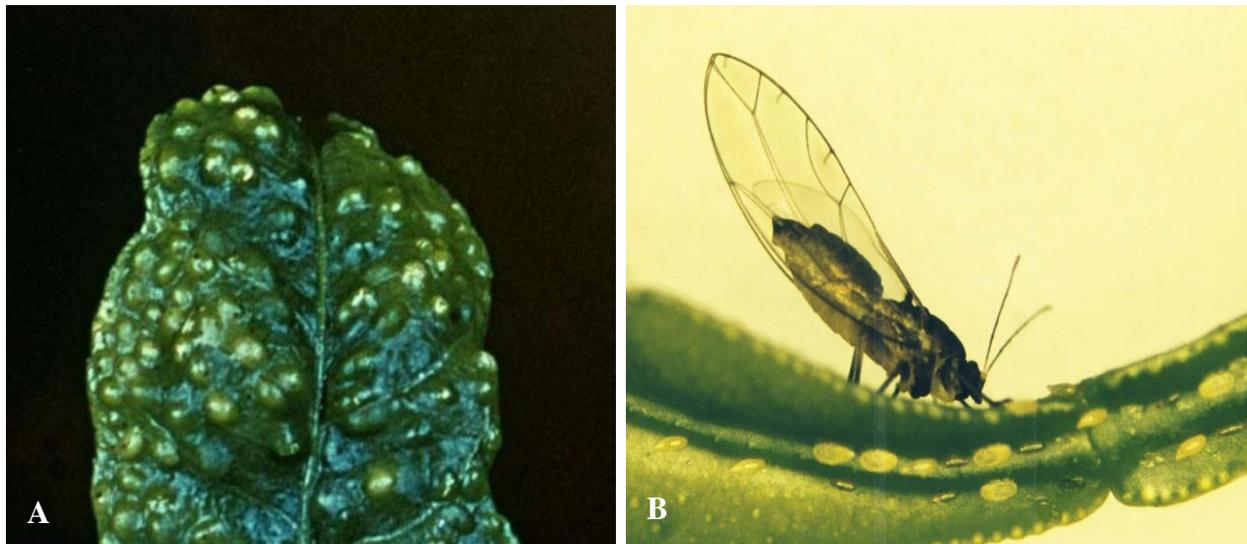


Figure 6. Galls causées par *Trioza erytreae* (psylle africain des agrumes) sur la partie supérieure d'une feuille d'agrumes (A) (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes) **et adulte de *T. erytreae*, vecteur du greening des agrumes (B)** (Photographie reproduite avec l'aimable autorisation de S.P. van Vurren, Citrus Research International, www.bugwood.org).



Figure 7. Vecteur du greening des agrumes, *Diaphorina citri* (psylle asiatique des agrumes) adulte (A) (photographie de L. Buss. Département d'entomologie et de nématologie de l'Université de Floride) **et adultes et nymphes de *D. citri* sur un plant d'agrumes (B)** (source: citrusalert.com)

Prélèvement des échantillons

La répartition des bactéries dans le végétal pouvant être inégale, il est important de diviser chaque arbre en quadrants et de prélever quelques feuilles dans chaque quadrant. Prélever des feuilles, avec leurs nervures centrales, qui sont attachées aux tiges. Les photographies des symptômes prises sur le terrain peuvent également aider les identificateurs à visualiser l'emplacement, l'état de santé général du végétal et l'aspect des échantillons avant qu'ils ne soient prélevés sur l'hôte.

1. Prélever environ 15 feuilles et leurs tiges par arbre symptomatique
2. Placer les échantillons de feuilles et de tiges de chaque arbre dans des serviettes en papier propres dans un sachet en plastique refermable, lequel doit ensuite être placé dans un autre sachet de plus grande taille
3. Extraire l'air du sachet
4. Sceller et étiqueter correctement le sachet
5. Conserver les échantillons au frais, mais pas au congélateur (dans une glacière ou au réfrigérateur à environ 4°C)
6. Les feuilles peuvent être analysées à tout moment jusqu'à trois semaines après le prélèvement, à condition qu'elles aient été conservées à 4°C dans des sachets en plastique ou d'autres récipients hermétiques et qu'il n'y ait pas eu de pourrissement
7. En cas d'envoi postal, les sachets refermables doivent être placés à l'intérieur d'une boîte en carton rigide. Bien caler le sachet à l'aide de matériaux de conditionnement afin d'éviter tout mouvement du sachet dans la boîte. Ne pas utiliser de blocs réfrigérants.

Identification et diagnostic de l'organisme nuisible

Des tests moléculaires sont nécessaires pour établir un diagnostic précis. Les échantillons de feuilles et de tiges suspectes (sur la base des symptômes) doivent être envoyés en laboratoire pour confirmation par analyse moléculaire. Les fruits provenant de végétaux infectés ne contiennent pas de quantités détectables de la bactérie, et ne doivent donc pas être envoyés pour analyse.

Description de l'organisme nuisible

Ca. L. asiaticus est une bactérie limitée aux tubes criblés du phloème à l'intérieur de la plante hôte.

Ressources pour l'identification et le diagnostic

Protocole de diagnostic 31: '*Candidatus Liberibacter*' spp. on *Citrus* spp. (Convention internationale pour la protection des végétaux)

www.fao.org/3/cc2940en/cc2940en.pdf

Aide au dépistage des symptômes du Huanglongbing/greening des agrumes (Département de l'agriculture des États-Unis)

<http://download.ceris.purdue.edu/file/526>

Espèces et symptômes facilement confondables

Stubborn des agrumes (*Spiroplasma citri*), tristeza des agrumes (CTV), infection à *Phytophthora*, brûlure des agrumes et certaines carences en nutriments (zinc, fer et manganèse).

La présente fiche technique a été élaborée par le Département de l'agriculture des États-Unis d'Amérique, dans le cadre du Programme phytosanitaire pour l'Afrique (2023).

International Plant Production Convention Secretariat
ippc@fao.org | www.ippc.int

Food and Agriculture Organization of the United Nations
Rome, Italy