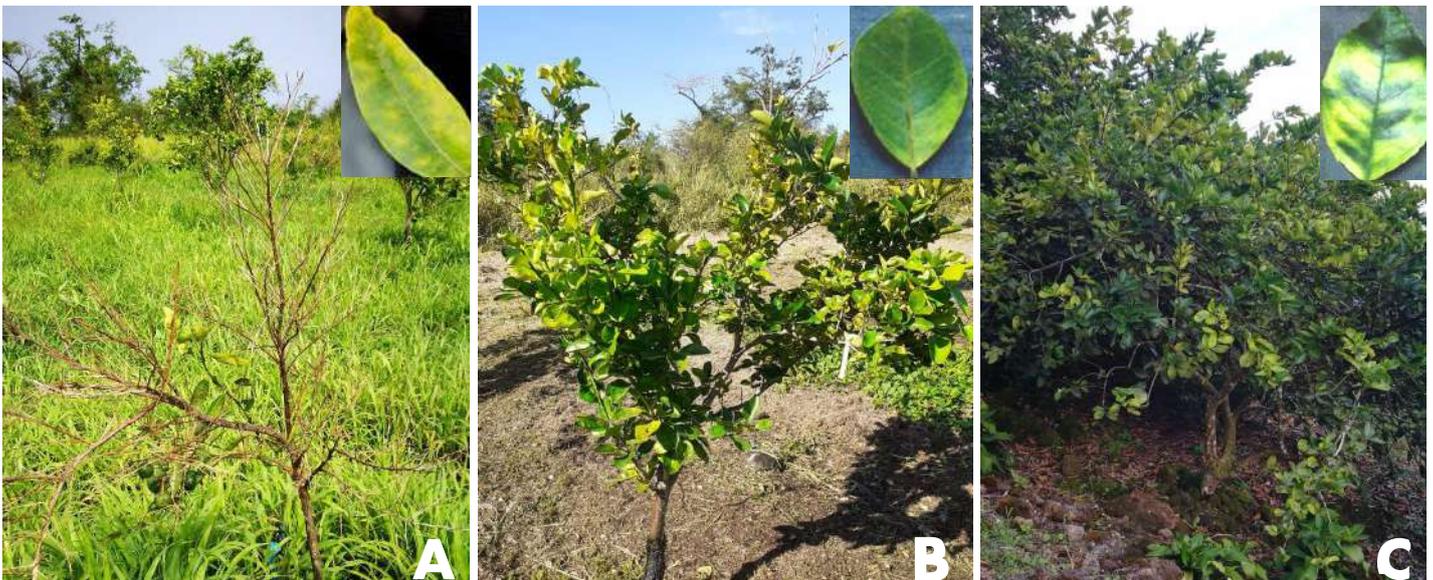




■ LA PROBLÉMATIQUE

Le "huanglongbing": une maladie mortelles des agrumes

Les agrumes sont la plus importante culture d'arbres fruitiers au monde, avec une production annuelle estimée à 143 millions de tonnes (FAOSTAT, 2019). Le "huanglongbing" est considéré comme la maladie la plus destructrice des espèces d'agrumes commercialisées. Elle affecte toutes les variétés d'agrumes, réduisant gravement le rendement et la performance des cultures. La maladie est associée à la présence des espèces de '*Candidatus Liberibacter*' et est transmise par les psylles *Diaphorina citri* et *Trioza erytrae*. Le HLB est présent sur tous les continents sauf en Australie et en Europe continentale, bien que l'un de ses insectes vecteurs a été détecté dans la péninsule Ibérique en 2014 (Cocuzza *et al.*, 2017). Son impact est très élevé en Amérique et en Afrique. Par exemple, en Floride, le HLB a causé la perte de 4.554 millions de dollars en seulement six ans (2005-2011) (Hodges et Spreen, 2012). Comme il n'existe pas de lutte efficace, si ce n'est pour empêcher les arbres d'être infectés, il est essentiel de connaître la maladie et d'identifier rapidement ses symptômes. Cependant, il y a encore un manque évident d'informations sur le "huanglongbing", en particulier dans les pays qui sont encore indemnes de la maladie.



• Parcelles d'agrumes contaminées en Guadeloupe: A, mandarines; B, oranges; C, limes.

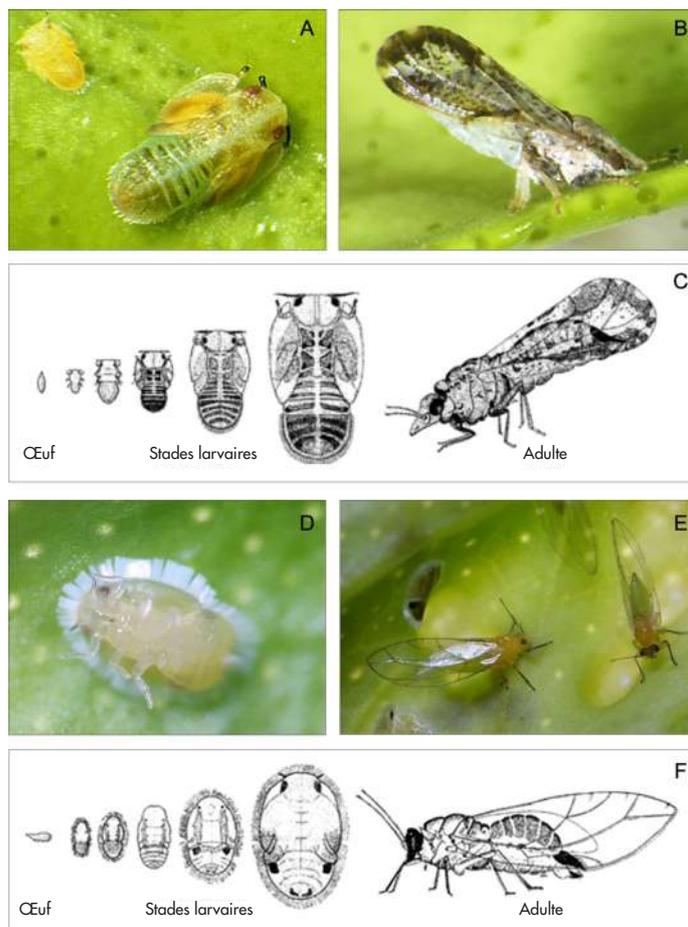
■ LA PRATIQUE / INNOVATION PROPOSÉE PAR TROPICSAFE

Insectes vecteurs et symptômes de la maladie du HLB

La bactérie '*Candidatus Liberibacter*' responsable de la maladie du "huanglongbing" des agrumes ralentit la croissance de la plante, réduit la floraison et génère des pertes de production en quantité et en qualité, avant que l'arbre ne meure (Fujikawa *et al.*, 2013). Deux espèces de psylles des agrumes peuvent transmettre cette bactérie: *Diaphorina citri* (psylles asiatiques des agrumes) et *Trioza erytrae* (psylles africains des agrumes). La période d'inoculation est rapide, environ une heure, et les symptômes apparaissent environ quatre mois après l'infection (Batool *et al.*, 2007). *D. citri* est présent dans la plupart des régions tropicales d'Asie et d'Amérique mais également dans toutes les zones de production d'agrumes de la Caraïbe. C'est le psylle de l'espèce la plus dangereuse et la plus répandue dans le monde. *T. erytrae* est présent en Afrique, dans les îles Canaries, à Madère et, depuis peu, dans le nord de l'Espagne au Portugal. On craint que l'arrivée de ces deux psylles ait un effet désastreux en Europe (ANSES, 2019). La première étape de la prévention des maladies consiste à pouvoir connaître et reconnaître la



maladie et ses insectes vecteurs. Il est nécessaire de détecter le plus tôt possible la présence du vecteur et de la maladie dans les vergers d'agrumes, mais aussi dans les jardins privés, afin de mettre en oeuvre les pratiques appropriées de gestion du HLB. Les protocoles de surveillance des vecteurs et de détection de la maladie sont inclus dans le projet TROPICSAFE. Il a été constaté que de très petites quantités de psylles suffisent pour infecter les vergers, avec parfois des arbres non symptomatiques qui peuvent mourir très rapidement.



• Nympe (A), et adulte (B), de *Diaphorina citri* (CIRAD). Instars de *D. citri* (C). Nympe (D) et adulte (E) de *Trioza erytreae*. Instars de *T. erytreae* (F) (A. Tena, IVIA).

■ COMMENT CELA EST-IL MIS EN OEUVRE DANS TROPICSAFE ?

Comment détecter les vecteurs et le HLB sur la parcelle?

Les deux insectes vecteurs sont identifiables aux stades de la nymphe et de l'adulte par des observations visuelles et / ou au microscope binoculaire.

Les symptômes du HLB sont caractéristiques et sont facilement reconnaissables sur le terrain: jaunissement asymétrique des feuilles, dessiccation, déformation et chute prématurée des fruits. Les feuilles peuvent aussi devenir plus épaisses, la nervure centrale et les vaisseaux latéraux peut devenir plus épais, gonflés et liégeux (Batool *et al.*, 2007). Cependant, certains arbres peuvent rester asymptomatiques au commencement de la maladie. De ce fait, la détection moléculaire de '*Candidatus Liberibacter*' est requise.

Différentes méthodes d'amplification d'ADN, incluant la réaction en chaîne à polymérase (PCR), la PCR quantitative, la PCR emboîtée et l'amplification isotherme par boucles (LAMP), peuvent être utilisées pour détecter le HLB dans les échantillons de plantes (Ifthikhar *et al.*, 2016). Cependant, ces méthodes de détection en laboratoire sont souvent coûteuses et prennent du temps. Le projet TROPICSAFE développe des techniques de détection plus pratiques et plus accessibles, qui pourraient être appliquées directement sur le terrain.



- Principaux symptômes du HLB sur les plants, les feuilles et les fruits d'agrumes (ASSOFWI).

■ COMMENT ÇA MARCHE ?

Détection du HLB dans une étude à petite échelle dans les pays membres du projet

Des échantillons d'agrumes symptomatiques ont été collectés à Cuba, en Jamaïque et en Guadeloupe. L'extraction de l'ADN a été effectuée à partir d'un gramme de nervure centrale des feuilles. L'amplification PCR pour les espèces de '*Candidatus Liberibacter*' a été réalisée avec les amorces OA1/OI2 et OI1/OI2c (Jagoueix *et al.*, 1996). Le séquençage a confirmé la présence de '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' dans la majorité des échantillons testés. La présence de l'agent pathogène n'est pas liée à la variété d'arbre ni aux lieux géographiques.

Échantillons	Lieu	HLB positif/total testé
Cuba		
Lime perse	Ceballos/Ciego de Avila	21/21
Orange Valencia		30/30
Mandarine		1/1
Pamplemousse		12/12
Lime perse	Sola/Camagüey	12/12
Orange Valencia		2/2
Pamplemousse		2/2
Lime perse	Jagüey/Matanzas	15/16
Orange		29/30
Mandarine		2/2
Pamplemousse		2/2
Lemon		3/3
Orange	Arimao/Cienfuegos	2/2
Pamplemousse		6/6
Lime mexicaine	La Habana	0/1
Guadeloupe		
Orange Valencia Rod Red	Trois-Rivières	0/1
Orange Navelina		0/1
Mandarine Creole		1/1
Lime de Tahiti		4/4



Échantillon	Lieu	HLB positif/total testé
Tangelo Nova	Vieux-Habitants	0/1
Tangelo Jackson		1/2
Orange Navel		1/1
Mandarine Temple		2/2
Orange Valencia Late		1/2
Orange Maltaise		0/1
Mandarine Falglo		1/1
Tangelo Triumph		1/1
Tangor Ellendale		1/1
Orange Navelate		1/1
Orange Fisher Navel		1/2
Lime mexicaine		Nord Vieux-Habitants
Lime de Tahiti	1/1	
Flhor AG1 4X	CIRAD Capesterre	0/2
Jamaïque		
Entreprise d'agrumes	Bay Brook	4/5
Citrus Montego Bay	Montego Bay	1/1

- Résultats de l'étude de détection de '*Candidatus Liberibacter*' dans diverses espèces d'agrumes à Cuba, en Guadeloupe et à la Jamaïque (Bertaccini et al., 2019)

MOTS CLÉS

Détection, symptomatologie, agrumes, maladie, insectes vecteurs

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

ANSES 2019. Opinion on a pest risk analysis for "huanglongbing" disease in the European Union. ANSES Opinion Request No 2016-SA-0235.

Batool A., Iftikhar Y., Mughal S.M., Khan M.M., Jaskani M.J., Abbas M., Khan I.A., 2007. Citrus greening disease – a major cause of citrus decline in the world - A review. *Horticultural Sciences (Prague)* 34(4), 159-166.

Bertaccini A., Satta E., Luis-Pantoja M., Paredes-Tomás C., Uneau Y., Myrie W. 2019. '*Candidatus Phytoplasma*' and '*Candidatus Liberibacter*' species detection in citrus. *Phytopathogenic Mollicutes* 9(1), 187-188.

Cocuzza G.E.M., Alberto U., Hernández-Suárez E., Siverio F., Di Silvestro S., Tena A., Carmelo R. 2017. A review on *Trioza erytreae* (African citrus psyllid), now in mainland Europe, and its potential risk as vector of "huanglongbing" (HLB) in citrus. *Journal of Pest Science* 90, 1-17.

FAOSTAT, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

Fujikawa T., Miyata S-I., Iwanami T. 2013. Convenient detection of the citrus greening ("huanglongbing") bacterium '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' by direct PCR from the midrib extract. *Plos One* 8(2), e57011.

Hodges A.W., Spreen T.H. 2012. Economic impacts of citrus greening (HLB) in Florida, 2006/07–2010/11. EDIS AQ21 FE903, 1-6.

Iftikhar Y., Rauf S., Shahzad U., Zahid M.A. 2016. "Huanglongbing": pathogen detection system for integrated disease management - A review. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 15(1), 1-11.

Jagoueix S., Bové J-M., Garnier M. 1996. PCR detection of the two '*Candidatus Liberibacter*' species associated with greening disease of citrus. *Molecular and Cellular Probes* 10, 43-50.

CRÉDITS

Yuri Uneau ASSOFWI, Route du Bouchu, Guadeloupe, France uneau.assofwi@yahoo.fr

Alejandro Tena Institut valencien de recherche agricole, Valence, Espagne atena@ivia.es

Wayne Myrie Conseil de l'industrie de la noix de coco, Kingston, Jamaïque cocomax@hotmail.com

Camilo Paredes, Maritza Luis-Pantoja Institut de recherche sur les cultures fruitières tropicales, La Havane, Cuba bacteriologia@iift.cu, fitopatologia1@iift.cu

Assunta Bertaccini *Alma Mater Studiorum* - Université de Bologne, Département des sciences agricoles et alimentaires, Bologne, Italie assunta.bertaccini@unibo.it

Avril, 2020



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne en vertu de la convention de subvention N° 727459

www.tropicsafe.eu

Cette fiche d'information est produite dans le cadre du projet TROPICSAFE. Bien que l'auteur ait travaillé sur la meilleure information disponible, ni l'auteur ni l'UE ne sont en aucun cas responsables des pertes, dommages ou préjudices subis directement ou indirectement en rapport avec le projet.