



HAL
open science

Évaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing (HLB) à la Réunion par la méthode OASIS et accompagnement des acteurs locaux dans l'amélioration de la surveillance

Aurélien Flon-Rebours

► **To cite this version:**

Aurélien Flon-Rebours. Évaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing (HLB) à la Réunion par la méthode OASIS et accompagnement des acteurs locaux dans l'amélioration de la surveillance. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03480274

HAL Id: dumas-03480274

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03480274>

Submitted on 14 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

AGROCAMPUS OUEST

CFR Angers CFR Rennes

Année universitaire : **2020 - 2021**

Spécialité : **Horticulture**

Spécialisation (et option éventuelle) :
**Protection des Plantes et de
l'Environnement appliquée à
l'Horticulture (PPEH)**

Mémoire de fin d'études

d'ingénieur d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)

de master d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)

de Montpellier SupAgro (étudiant arrivé en M2)

d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Evaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing (HLB) à la Réunion par la méthode OASIS et accompagnement des acteurs locaux dans l'amélioration de la surveillance

Par : Aurélien FLON-REBOURS



Photo : Aurélien FLON-REBOURS

Citrus spp. diagnostiqué positif au HLB



Soutenu à Angers le 01 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Président : Vanessa SOUFFLET-FRESLON

Maître de stage : Ismaël HOUILLON (Doctorant ANSES-CIRAD-INRAE)

Co-encadrants : Virginie RAVIGNE (CIRAD),
Anne QUILLÉVERE-HAMARD (ANSES)

Enseignant référent : Bruno JALOUX

Autre membre du jury : Pierre EHRET (Expert Référent National DGAL/SDSPV des Cultures tropicales, Espèces Exotiques Envahissantes)

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation
« Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France »
Disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Remerciements

Pour commencer, j'exprime toute ma gratitude à Thierry LEFRANCOIS, Directeur du Département BIOS (Systèmes biologiques) du CIRAD, Éric JEUFFRAULT, Directeur Régional Réunion-Mayotte-Océan Indien du CIRAD et Bernard REYNAUD, Directeur de l'UMR PVBMT (Unité Mixte de Recherche Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieux Tropicaux) et du Pôle de Protection des Plantes (3P) pour m'avoir permis de réaliser ce stage malgré les contraintes imposées par la crise sanitaire. Je remercie également le FEDER et la Région Réunion pour le financement de cette étude.

Je tiens à apporter ma plus profonde reconnaissance à Ismaël HOUILLON, Doctorant ANSES-CIRAD-INRAE à l'UMR PVBMT et encadrant principal de mon Projet de Fin d'Etudes. Son dévouement, sa gentillesse et sa bonne humeur permanente m'ont permis de le mener à bien, tout en faisant preuve d'une grande détermination. Au-delà de l'aspect professionnel et grâce à ses qualités humaines, notre amitié partagée a fait la force (#Captain) de notre binôme.

Je remercie infiniment les co-encadrantes de mon projet de fin d'études (et de la thèse d'Ismaël) : Virginie RAVIGNE, Chercheuse au CIRAD et Co-animatrice du Groupe de Travail HLB de la Plateforme Epidémiosurveillance en Santé Végétale (ESV) et Anne QUILLEVERE-HAMARD, Epidémiologiste en santé végétale à l'ANSES et Coordinatrice adjointe de la Plateforme ESV, pour m'avoir accordé leur confiance dans la réalisation de ce stage ambitieux. Leur suivi régulier dans mes investigations m'a apporté des conseils importants dans la réalisation de mon stage (et ce, en bénéficiant de deux visions différentes). Je suis reconnaissant de la liberté qu'elles ont su m'accorder dès le début de ce projet. J'ai ainsi pu proposer mes idées avec beaucoup d'aisance et aller même au-delà du cadre strict de l'évaluation OASIS en m'impliquant dans la mise en œuvre des recommandations associées à cette dernière.

J'adresse mes remerciements à Bruno JALOUX, Enseignant-Chercheur en entomologie de l'institut Agro (Agrocampus Ouest) et référent de mon Projet de Fin d'Etudes ingénieur, pour sa réactivité et ses conseils. De plus, je tenais à souligner la qualité des enseignements reçus dans ma spécialisation de dernière année du cursus ingénieur, en lien avec la protection des plantes et de l'environnement.

Je tiens également à remercier les membres du pôle 3P, notamment : Aude CHABIRAND, Cheffe d'unité de l'ANSES, pour sa participation au sein de l'équipe d'évaluation malgré sa charge de travail accrue (sa prise de fonction ayant requis une forte mobilisation professionnelle), Gilles CELLIER, Docteur en Biologie moléculaire de l'ANSES, pour ses précisions sur les éléments relevant des méthodes de diagnostic au laboratoire et pour sa bienveillance personnelle et professionnelle, Olivier PRUVOST, Chercheur bactériologiste au CIRAD (travaillant notamment sur le HLB), pour sa collaboration dans le diagnostic d'échantillons à analyser et pour s'être rendu disponible aux moments nécessaires, Frédéric CHIROLEU, Chercheur en biostatistique au CIRAD, pour ses valeurs militantes et sa bonne humeur lors des pauses.

Je suis particulièrement reconnaissant auprès du personnel de la DAAF ayant contribué à mener à bien cette étude : Bruno DEBENAY (Responsable de l'Unité Santé des Végétaux et Gestionnaire du dispositif de surveillance) pour son écoute et ses connaissances avisées du fonctionnement organisationnel des acteurs réunionnais, Camille DEMASSIEUX (Docteur Vétérinaire, Epidémiologiste, Animateur plan de maîtrise sanitaire bovin, Chargée de projet épidémiosurveillance végétale du plan Ecophyto) pour sa participation à l'étude OASIS en tant qu'évaluatrice et pour ses compétences professionnelles. Je souhaite également bon courage à Vanille OUDIN, réalisant son Projet de Fin d'Etudes ingénieure à la DAAF, portant sur le réseau global d'épidémiosurveillance végétale réunionnais.

AURELIEN FLON-REBOURS

Merci également à l'ensemble des acteurs de la surveillance du HLB à la Réunion ayant participé aux entretiens OASIS (au nombre de 30), sans qui notre équipe d'évaluation n'aurait pu mener à bien cette étude.

En outre, l'affection mutuelle apportée par la doctorante Paola CAMPOS, l'équipe de stagiaires du CIRAD (Antinéa SALLEN, Rhianna McANENY, Pauline LEBRETON, Augustin GUICHARD, Axelle PALY, Maria ROCHE, Floriane POMARES...), Chloé MOLTENI, Johanna SAFWAN, Charly DANILO, Thibault CLAISE, Maureen PAYSAN... a grandement participé à la bonne appréhension de cette expérience. Leur soutien extra-professionnel (randonnées, plage...) a contribué à mon bien-être et donc au bon déroulement de mes missions de stage journalières. Un petit clin d'œil à mes colocataires Antinéa et Rhianna avec qui j'ai partagé mon quotidien au sein de la Miracoloc, rythmé chaque soir par « N'oubliez pas les paroles » (et les nombreux « Macroute ») !

Enfin, je tenais à remercier ma famille pour m'avoir soutenu tout au long de ma scolarité, dans la totalité de mes aventures à l'étranger. Je porte une attention particulière à mes parents qui ont toujours su m'accompagner comme il le fallait en m'inculquant, au fil du temps, des valeurs personnelles et professionnelles nécessaires à la formation d'un ingénieur : professionnalisme, innovation, sens des responsabilités, créativité, adaptativité, éthique et solidarité.

AURELIEN FLON-REBOURS

Table des matières

| | |
|---|----|
| Glossaire et liste des abréviations | |
| Liste des Tableaux | |
| Liste des Figures | |
| Liste des Annexes | |
| Introduction | 1 |
| I) Matériels et méthodes | 3 |
| 1) Dispositif de surveillance du HLB à la Réunion | 3 |
| 2) Principe et fonctionnement général de la méthode OASIS | 4 |
| a) Description générale | 4 |
| b) Analyse des résultats | 4 |
| 3) Coordination de la phase initiale de l'évaluation | 5 |
| a) Composition de l'équipe d'évaluation | 5 |
| b) Choix des acteurs à interroger | 6 |
| c) Envoi des demandes d'entretien et gestion des disponibilités | 6 |
| 4) Déroulé des entretiens | 7 |
| 5) Coordination de la phase finale de l'évaluation | 7 |
| II) Résultats de l'évaluation OASIS | 8 |
| 1) Sorties graphiques issues de la méthode | 8 |
| A) Sortie 1 : Analyse par section fonctionnelle du dispositif HLB Réunion | 8 |
| a) Objectifs et champ de la surveillance | 9 |
| b) Organisation institutionnelle centrale | 9 |
| c) Organisation institutionnelle de terrain | 9 |
| d) Laboratoire | 10 |
| e) Outils de surveillance | 11 |
| f) Modalités de surveillance | 12 |
| g) Gestion des données | 13 |
| h) Formation | 14 |
| i) Communication | 14 |
| j) Evaluation | 15 |
| B) Sortie 2 : Analyse selon les sept points critiques du dispositif HLB Réunion | 15 |
| a) Les objectifs de surveillance | 15 |
| b) L'échantillonnage | 15 |
| c) L'animation | 16 |
| d) Les outils de surveillance | 16 |
| e) Le recueil et la circulation des données | 16 |

| | |
|---|----|
| f) Traitement et interprétation des données..... | 16 |
| g) Diffusion de l'information..... | 16 |
| C) Sortie 3 : Analyse selon les attributs du dispositif HLB Réunion..... | 17 |
| 2) Recommandations générales issues de l'évaluation OASIS HLB | 19 |
| a) Objectifs et champ de la surveillance..... | 19 |
| b) Organisation institutionnelle centrale | 19 |
| c) Organisation institutionnelle de terrain | 19 |
| d) Laboratoire | 20 |
| e) Outils de surveillance..... | 21 |
| f) Modalités de surveillance..... | 21 |
| g) Gestion des données..... | 22 |
| h) Formation | 22 |
| i) Communication..... | 23 |
| j) Evaluation..... | 23 |
| III) Discussion..... | 23 |
| 1) Intérêts et difficultés propres à l'application de la méthode OASIS en contexte ultramarin | 23 |
| A) La méthode OASIS..... | 23 |
| B) Difficultés rencontrées dans l'application de la méthode | 24 |
| a) Dues à un dispositif monodépartemental et à l'absence d'acteurs clés..... | 25 |
| b) Au sein de notre équipe d'évaluation DROM-métropole | 25 |
| C) Propositions d'adaptations de la méthode OASIS dans les DROM et dans le domaine du végétal..... | 26 |
| a) Généralités | 26 |
| b) Eléments spécifiques apportés à l'évaluation OASIS HLB | 28 |
| D) D'autres méthodes d'évaluation mieux adaptées ?..... | 28 |
| 2) Un dispositif en difficulté sur le traitement des données et la communication | 29 |
| a) Assemblage et utilisation immédiate des données..... | 29 |
| b) Formation et communication interne au dispositif | 30 |
| 3) Structuration de la filière agrumes et sensibilisation territoriale : clef de la réussite ?.... | 30 |
| a) Les bénéfices de la structuration d'une filière agrumes..... | 31 |
| b) La sensibilisation du grand public : une piste d'amélioration prioritaire | 31 |
| IV) Conclusions et perspectives | 32 |
| Références bibliographiques et sitographiques | |

Glossaire et liste des abréviations

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARIFEL : Association Réunionnaise Interprofessionnelle de Fruits Et Légumes

ARMEFLHOR : Association Réunionnaise pour la Modernisation de l'Economie Fruitière, Légumière et HORTicole

ARP : Analyse de Risque Phytosanitaire

BOP 206 : Budgets Opérationnels du Programme 206 (DGAL)

BS : Bilan Sanitaire

BSV : Bulletin de Santé du Végétal

CAC : Conformité Agricole Communautaire. Tout le matériel de multiplication d'espèces fruitières commercialisé sur le territoire de l'UE doit être au minimum de qualité CAC, en terme sanitaire et de traçabilité variétale. Les conditions de production et de contrôle sont données dans la directive 2014/98/UE de l'Union Européenne et par l'Arrêté du 16 décembre 2016 pour la France.

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNOPSAV : Conseil National d'Orientation de la Politique Sanitaire Animale et Végétale

COFRAC : Comité Français d'Accréditation

CRES : Comité Régional d'Épidémiologie

CROPSAV : Conseil Régional d'Orientation de la Politique Sanitaire Animale et Végétale

DDAF : Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DDETSPP : Direction départementale de l'Emploi, du Travail, des Solidarités et de la Protection des Populations

DGAI : Direction Générale de l'Alimentation

DGDDI : Direction Générale des Douanes et Droits Indirects

DGPE : Direction Générale de la Performance Economique et environnementale des entreprises

DROM : Département et Région d'Outre-Mer

EILA : Essai Inter Laboratoires d'Aptitude

ETP : Equivalent Temps Plein

FDGDON : Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FREDON : Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

Greening : maladie du dragon jaune (synonyme : HLB ou Huanglongbing)

AURELIEN FLON-REBOURS

GT : Groupe de Travail

H2020 (ou Horizon 2020) : programme européen pour la recherche et le développement pour la période 2014-2020 (budget de 79 milliards d'euros).

HLB : Huanglongbing, maladie du dragon jaune (synonyme : Greening)

IBMCP (CSIC-UPV): Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Universitat Politècnica de València)

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement

LDA : Laboratoire Départemental d'Analyse

LNR : Laboratoire National de Référence

LRUE : Laboratoire de Référence de l'Union Européenne

LSV : Laboratoire de la Santé des Végétaux

MA : Méthode d'Analyse

MOA : Méthode Officielle d'Analyse

OASIS : Outil d'Analyse de Systèmes d'Information en Santé

OP : Organisation de Producteurs

OQ : Organisme de Quarantaine

OQP : Organisme de Quarantaine Prioritaire

ORNQ : Organisme Réglementé Non de Quarantaine

OVS : Organisme à Vocation Sanitaire

PAC : Politique Agricole Commune

PCR : Polymerase Chain Reaction, réaction de polymérisation en chaîne

Péi : Local, originaire du lieu (créole réunionnais)

PGMSB : Plan Global de Maîtrise Sanitaire en filière Bovine

Plan Écophyto II+ : Plan matérialisant les engagements pris par le Gouvernement et apportant une nouvelle impulsion pour atteindre l'objectif de réduire les usages de produits phytopharmaceutiques de 50% d'ici 2025...

Plateforme ESA : Plateforme d'Epidémiologie en Santé Animale

Plateforme ESV : Plateforme d'Epidémiologie en Santé Végétale

Plateforme SCA : Plateforme de Surveillance de la Chaîne Alimentaire

PNISU : Plan National d'Intervention Sanitaire d'Urgence

PVBMT : Peuplements Végétaux et Bioagresseurs en Milieu Tropical

qPCR : PCR quantitative, réaction de polymérisation en chaîne quantitative en temps réel

RAPT : Ravageurs et Agents Pathogènes Tropicaux

RESYTAL : Système d'information de la direction générale de l'alimentation

RITA : Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole

AURELIEN FLON-REBOURS

Evaluation de la surveillance du HLB à la Réunion

RPG : Registre Parcellaire Graphique

SALIM : Service de l'alimentation de la DAAF réunionnaise, organisé en trois pôles (production primaire, sécurité et offre alimentaire, échange et inspection aux frontières) et une mission transversale (Mission d'enquêtes vétérinaires et phytosanitaires).

SBT : Surveillance Biologique du Territoire

SDQSPV : Sous-Direction de la Qualité, de la Santé et de la Protection des Végétaux (DGAL)

SIG : Système d'Information Graphique

SO : Sans Objet

SORE : Surveillance officielle des Organismes Réglementés ou Emergents

SRAL : Service Régional de l'Alimentation

UHPR : Union des Horticulteurs et Pépiniéristes de La Réunion

UE : Union Européenne

UI : Unité Intermédiaire

UMR : Unité mixte de recherche

Liste des Tableaux

- Tableau 1 : Détail des dix sections du questionnaire OASIS
- Tableau 2 : Principes de construction des sections
- Tableau 3 : Exemple illustratif de construction du point critique "Objectifs"
- Tableau 4 : Exemple illustratif de construction du critère qualité "Sensibilité"
- Tableau 5 : Acteurs interrogés par catégorie
- Tableau 6 : Membres du groupe d'évaluation pour chaque entretien

Liste des Figures

Figure 1 : Organisation de la surveillance du HLB à la Réunion

Figure 2 : Cycle d'utilisation d'OASIS - Vision Globale

Figure 3 : Déroulé de l'évaluation OASIS HLB

Figure 4 : Résultats de l'analyse par section fonctionnelle du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

Figure 5 : Résultats de l'évaluation selon sept points critiques du réseau de surveillance du HLB à la Réunion

Figure 6 : Résultats de l'évaluation selon les attributs du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

Figure 7 : Proposition d'amélioration de l'organisation de la surveillance du HLB à la Réunion

Figure 8 : Proposition d'une structuration de la filière agrumes réunionnaise

Liste des Annexes

- Annexe I : Cycle de la bactérie *Candidatus Liberibacter asiaticus* (RAVIGNE V., HOUILLON I., équipe 1, UMR PVBMT, CIRAD)
- Annexe II : Demande d'appui de la Plateforme ESV dans l'évaluation du dispositif de surveillance du HLB (DAAF)
- Annexe III : Présentation de la Plateforme ESV
- Annexe IIIa : : Triptyque des Plateformes ESA-ESV-SCA
 - Annexe IIIb : Rôle des 3 plateformes (One Health)
- Annexe IV : Guide notation OASIS (exemple pour le critère 1.1)
- Annexe V : Premier courriel envoyé aux acteurs en vue d'effectuer un entretien
- Annexe VI : Premier courriel envoyé aux acteurs en vue d'effectuer un entretien
- Annexe VII : Sections du questionnaire OASIS à remplir en amont par catégorie d'acteurs
- Annexe VIII : Second courriel envoyé à l'acteur concerné avec les modalités de l'entretien
- Annexe IX : Pépinière agréée CAC agrumes (MULTIPLANTES)
- Annexe X : Mail d'envoi pour préparation de la réunion de concertation OASIS
- Annexe XI : Grille de notation de l'évaluation OASIS HLB Réunion
- Annexe XII : Arrêté préfectoral n°912 du 23/05/2016 relatif aux mesures de lutte contre la maladie du HLB
- Annexe XIII : Procès-verbal de prélèvement (FDGDON)
- Annexe XIV : Fiche de demande d'analyse (FDGDON)
- Annexe XV : Modalités export agrumes (colis)
- Annexe XVI : Modalités export agrumes (bagages)
- Annexe XVII : Fiche phytosanitaire HLB sur agrumes
- Annexe XVIII : Adaptations du questionnaire OASIS au végétal
- Annexe XIX : Poster OASIS HLB (FLON-REBOURS, A., 2021)
- Annexe XX : Flyer HLB
- Annexe XXI : Sortie 1 de l' « Evaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine » (Hendrikx et al., 2017)
- Annexe XXII : Adaptation du modèle de Cunniffe et al. (2015) au contexte de Petite Ile (97429, La Réunion)
- Annexe XXIIa : Aperçu final de l'adaptation du modèle de Cunniffe et al. (2015) au contexte de Petite Ile
- Annexe XXIII : Trame et aperçu du reportage de sensibilisation sur le HLB
- Annexe XXIIIa : Trame du reportage sur le HLB
 - Annexe XXIIIb : Aperçu du tournage (Aurélien FLON-REBOURS)

Introduction

La surveillance officielle est la collecte systématique et continue de données sur l'état sanitaire des plantes, leur interprétation et la diffusion de ces informations dans des délais appropriés à ceux qui ont besoin pour la mise en œuvre des mesures de gestion (Last, 2001). Il s'agit donc d'un investissement essentiel face aux bioagresseurs des plantes, dont, en particulier, les agents phytopathogènes, qui limitent les productions agricoles végétales. De ce fait, la surveillance contribue à une agriculture plus vertueuse en favorisant l'anticipation sur les méthodes de lutte (utilisation de pesticides, arrachage...) ; « mieux vaut prévenir que guérir ». En d'autres termes, l'épidémiosurveillance consiste à suivre, sur un territoire donné, la dynamique des bioagresseurs grâce notamment à un réseau d'experts et à anticiper l'entrée de nouveaux organismes ou de nouvelles émergences en vue de l'adoption de mesures de lutte appropriées (surveiller pour agir).

Le Huanglongbing (HLB) ou « Greening » est une maladie infectieuse des agrumes causée par trois espèces différentes de bactéries : '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' (CLas), '*Candidatus Liberibacter africanus*' (CLaf), et '*Candidatus Liberibacter americanus*' (CLam). Ces bactéries sont spécifiques de la famille des agrumes, les Rutaceae. Elles se développent dans les vaisseaux conducteurs de sève élaborée, le phloème (Sivager et al., 2019) qu'elles obstruent par des dépôts de callose, conduisant à des chloroses hétérogènes sur les feuilles, des problèmes de développement des pépins (qui avortent) et des fruits (qui deviennent asymétriques, chétifs et à coloration inversée), des dépérissements de rameaux et à terme à la mort de l'arbre. Ces bactéries sont véhiculées et transmises aux agrumes par au moins deux insectes vecteurs, des psylles suceurs de sève des espèces *Diaphorina citri* et *Trioza erytreae* (EFSA, 2019). Cette maladie pose un véritable défi pour la surveillance car elle se caractérise par une longue phase asymptomatique (Annexe I). Les arbres contaminés deviennent infectieux en 15 jours alors même qu'ils n'ont aucun symptôme. Les symptômes peuvent apparaître au bout de plusieurs mois (voire plusieurs années) et sont très peu spécifiques (les chloroses se confondent avec diverses carences nutritives, ainsi qu'avec d'autres maladies).

De ce fait, le HLB est actuellement considéré comme la principale contrainte sur les agrumes dans les zones touchées. En Floride (USA) entre 2005 et 2011 le HLB a entraîné des pertes économiques de l'ordre de 4,54 millions de dollars US et des pertes sociales avec la suppression de plus de 8.000 emplois directement ou indirectement (Hodges et Spreen, 2012). Aujourd'hui, les principales zones de production mondiales sont touchées, notamment les Etats-Unis, le Brésil, le Mexique. Dans ces zones de production, la lutte repose majoritairement sur une surveillance intense des foyers (Parnell et al., 2014) et l'arrachage de tous les arbres autour de chaque arbre contaminé sur un rayon de plusieurs mètres (sans replantation). Plus proches de nous, les départements de la Guadeloupe et de la Martinique ont vu leur production d'agrumes chuter de près de 70% quelques années après la détection de la maladie en 2012 et 2013 respectivement (Groupe de Travail HLB, en préparation).

Le bassin méditerranéen fait partie des rares zones encore épargnées par cette maladie, et de ce fait, le HLB constitue une menace importante pour l'Europe. Les bactéries causales du HLB font partie des organismes réglementés (Annexe II, Partie A, Chapitre 1 de la Directive 2000/29/CE), de même que leurs psylles vecteurs (Annexe II, Partie A, Chapitre 1 de la Directive n°2000/29/CE). En 2014, un des vecteurs de la maladie (*T. erytreae*) a été détecté en Galice puis, peu de temps après, au Portugal (Benhadi-Marín et al., 2020). Des mesures sanitaires ont été durcies et un suivi régulier s'est opéré dans cette région du nord-ouest de l'Espagne pour limiter la propagation de l'insecte et éviter sa dispersion sur le pourtour méditerranéen (Diario Oficial de Galicia, 2020). D'importants efforts de recherche sont entrepris avec le soutien de l'Europe pour anticiper l'arrivée et la propagation des psylles et du HLB (voir par exemple, Benhadi-Marín et al., 2020, ou le site du projet européen preHLB : <https://www.prehlab.eu/>). Dans l'Hexagone, cette maladie a fait l'objet d'une analyse de risque phytosanitaire (Saisine 2016-SA-0235) par l'ANSES (2019).

La Réunion est un des territoires français producteurs d'agrumes dont les 27 variétés différentes présentes constituent un patrimoine à préserver. Comptant parmi les seuls territoires à avoir réussi à contrôler le HLB avec succès dans les années 70-80, la Réunion subit une réémergence de la maladie depuis une dizaine d'années. Des doutes subsistent encore maintenant quant à l'origine de cette réémergence : réintroduction récente du HLB ou dispersion de la bactérie issue de foyers résiduels de l'épidémie initiale. Des travaux préliminaires de génétique des populations semblent favoriser cette deuxième hypothèse (Olivier Pruvost, comm. pers.). Lors de la première épidémie, deux des trois bactéries (CLas et CLaf) ainsi que leurs deux insectes vecteurs (*D. citri* et *T. erythrae*) contribuaient à la propagation épidémique (Bové, 2006). Le contrôle de la maladie s'était appuyé sur une lutte chimique importante (des insecticides contre les psylles et des antibiotiques contre les bactéries), accompagnée d'un arrachage massif des arbres contaminés, puis une replantation d'arbres sains, complétée par l'introduction de guêpes parasitoïdes des psylles, les espèces *Tamarixia radiata* et *T. dryi* (Aubert, 1988).

Aujourd'hui, depuis la réémergence de la maladie, seule la bactérie CLas a été détectée. Les psylles de l'espèce *D. citri* sont également présents sans pullulation comme il a été parfois signalé dans d'autres territoires (par exemple en Guadeloupe), ainsi que les deux parasitoïdes, suggérant que la lutte biologique est encore fonctionnelle. Malgré d'importantes prospections, l'espèce *T. erythrae* n'a été redécouverte qu'en 2020 à très faible fréquence dans un verger du cirque de Salazie (Bernard Reynaud, comm. pers.). Afin de caractériser cette nouvelle épidémie de HLB et d'estimer la distribution de la maladie à la Réunion, les autorités sanitaires locales (DAAF) effectuent, depuis 2015, une surveillance programmée officielle de la maladie dans les vergers en y associant de nombreux acteurs de la surveillance (ANSES Réunion, FDGDON), de la recherche scientifique (le CIRAD, l'institut technique : ARMEFLHOR) et de l'agrumiculture (ARIFEL, coopératives).

Sous l'impulsion de l'ANSES Réunion et du CIRAD, engagés dans des travaux de recherche en appui à l'amélioration de la surveillance dans les territoires d'outremer, la DAAF a accepté de commanditer une évaluation du dispositif de surveillance (Annexe II) qu'elle a mis en place sur le HLB à la Réunion auprès de la Plateforme ESV. Pour simplifier le schéma d'un protocole développé par le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC, 2006), le processus d'évaluation de systèmes de surveillance en santé est composé de trois parties distinctes : récolte, mesure et jugement aboutissant à la prise de décisions. La méthode utilisée pour conduire l'évaluation du dispositif de surveillance du HLB est l'outil d'évaluation OASIS (Outil d'Analyse de Systèmes d'Information en Santé), qui suit les différentes phases citées précédemment. Elle a été développée par un groupe de travail de l'ANSES en 2010 (Hendriks et al., 2011). Cette méthode d'évaluation semi-quantitative semble en effet plus facilement utilisable dans ce cas d'étude que des méthodes purement qualitatives (faisant appel à plusieurs experts externes) ou quantitatives (nécessitant un jeu de données important). Elle consiste à effectuer une analyse approfondie du fonctionnement de la qualité d'un dispositif de surveillance épidémiologique en réalisant une série d'entretiens dans le but de faciliter l'identification et la formulation de recommandations pour l'amélioration de la gestion des maladies. Cette méthode est aujourd'hui utilisée comme référence pour la réalisation d'évaluations de dispositifs de surveillance en France en santé animale et plus récemment en santé végétale : une évaluation portant sur l'usage des produits phytosanitaires (2016) et une autre de la surveillance de *Xylella fastidiosa* (2020-2021), une bactérie phytopathogène de quarantaine pouvant infecter plus de 600 espèces de plantes ont été conduites.

Au travers de la Plateforme ESV (<https://plateforme-esv.fr/huanglongbing>, Annexe III) et dans ce contexte, mon projet de fin d'études a été de prendre en charge la conduite de l'évaluation OASIS du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion et de proposer des pistes pour l'amélioration de la surveillance de cette maladie et plus généralement de la surveillance des agrumes en outremer. S'agissant d'une des premières applications de la méthode OASIS en santé végétale (les précédentes n'étant pas encore publiques) et constituant la première application de la méthode OASIS en outremer, cette étude a constitué un réel défi. J'ai dû

chercher le meilleur compromis entre la préservation de l'esprit de la méthode (garant de la possibilité de comparer les résultats obtenus avec d'autres évaluations actuelles et futures) et l'adaptation aux spécificités du contexte local réunionnais.

En quoi l'évaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing à la Réunion contribue à l'améliorer en impliquant, à travers la méthode OASIS, l'ensemble des acteurs de la surveillance ?

Dans un premier temps, il conviendra de nous pencher sur l'organisation des acteurs du dispositif actuel de la surveillance du HLB puis de comprendre mon rôle de coordinateur de l'évaluation OASIS. Subséquemment, une analyse des résultats issus de cette étude officielle, accompagnée de recommandations pour améliorer la qualité du dispositif d'épidémiosurveillance seront présentés. Par la suite, nous verrons en quoi l'ensemble est sujet à être discuté. Enfin, nous découvrirons dans quelle mesure mon implication personnelle a contribué à la mise en œuvre des recommandations.

I) Matériels et méthodes

1) Dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

La surveillance officielle du HLB à la Réunion fait intervenir plusieurs acteurs à différents niveaux de la surveillance dont l'organisation générale est schématisée dans la Figure 1.

L'unité centrale, constituée de la DGAI et de la DAAF à l'échelle respectivement nationale et régionale est chargée du pilotage du dispositif de surveillance. A la Réunion, l'animation est également assurée par la DAAF. Cette organisation est spécifique aux DROM, le pilotage et l'animation des dispositifs de surveillance étant assuré uniquement par la DGAI en métropole. L'unité intermédiaire située au niveau régionale regroupe quant à elle plusieurs acteurs de la surveillance i.e. DAAF, ANSES, FDGDON (OVS, Organisme à Vocation Sanitaire et laboratoire agréé : Clinique du Végétal). La surveillance officielle est coordonnée et réalisée par la DAAF ou son délégué, la FDGDON. La DAAF se retrouve au niveau central et intermédiaire avec plusieurs missions. D'autres acteurs non officiels ont un rôle important dans la surveillance du HLB à la Réunion bien qu'ils ne fassent pas partie au sens strict du dispositif. C'est le cas du CIRAD, organisme de recherche, qui mène depuis plusieurs années des travaux de recherche sur l'amélioration de la surveillance des petits paysages agricoles et le HLB. Les professionnels jouent également un rôle prépondérant dans la surveillance du HLB en étant sources de données et d'informations.

L'ensemble de ces acteurs sont intégrés au comité de pilotage (COFIL) du HLB mis en place en 2015 et animé par la DAAF afin de définir et suivre les orientations du plan de surveillance du HLB. Le COFIL se compose d'un comité scientifique et technique (CIRAD, ANSES, FDGDON...) et assure la représentativité des partenaires principaux de la surveillance (Chambre d'Agriculture, ARMEFLHOR, Arifel, Conseil Départemental de la Réunion, Coopératives...). Le nombre de parcelles échantillonnées par la FDGDON est une commande de la DAAF dans le cadre de la signature de la convention de la surveillance active planifiée. Depuis 2018, le choix des parcelles à visiter est défini en fonction de l'objectif intermédiaire décidé par le COFIL et la recherche du statut sanitaire des parcelles les plus à risque (ici le risque est estimé par le CIRAD). L'ensemble de ces orientations doit être validé par le CROPSAV qui joue un rôle décisionnel au niveau régional dans les orientations politiques et économiques de la stratégie de surveillance intégrée dans la politique agricole locale.

La particularité de l'évaluation du réseau de surveillance du HLB à la Réunion est que certains organismes de métropole (pour la plupart publics) ne sont pas présents sur l'île (à l'instar de la DGAI, du SRAL...). Les acteurs du réseau sont donc, pour la plupart, amenés à travailler sur divers pathosystèmes. Cette multidisciplinarité s'explique en partie par la polyculture de la majorité des exploitations agricoles de la Réunion. Cette diversité de fonctions et le manque d'ETP associés au niveau central engendrent un manque de rigueur dans les activités de surveillance du HLB. En complément, le changement de législation européenne (Règlement

Organisation de la surveillance du HLB à la Réunion

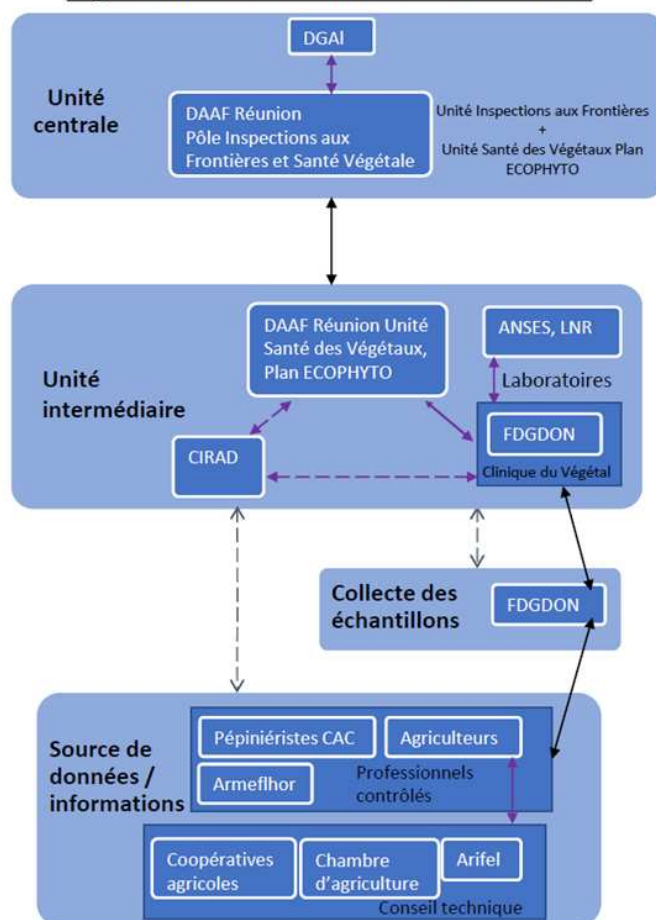


Figure 1 : Organisation de la surveillance du HLB à la Réunion (FLON-REBOURS, A., 2021)

Tableau 1 : Détail des dix sections du questionnaire OASIS

| Section | Descriptif |
|---|---|
| 1. Objectifs et contexte de la surveillance | Description des objectifs de la surveillance, du positionnement des partenaires et de la situation des dangers sous surveillance |
| 2. Organisation institutionnelle centrale | Description et fonctionnement des instances de pilotage, d'appui scientifique et technique et d'animation à l'échelon central |
| 3. Organisation institutionnelle de terrain | Description et fonctionnement des structures intermédiaires d'animation et des collecteurs de données |
| 4. Laboratoire | Description et fonctionnement des laboratoires impliqués dans la surveillance aux échelons locaux, centraux et internationaux |
| 5. Outils de surveillance | Description des outils mis en place pour la réalisation de la surveillance (formalisation du protocole de surveillance, fiches et prélèvements, etc.) |
| 6. Modalités de surveillance | Description et opérationnalité des modalités de surveillance (surveillance événementielle, surveillance programmée) |
| 7. Gestion des données | Description et fonctionnement des modalités de gestion, traitement et interprétation des données |
| 8. Formation | Description et réalisation des activités de formation |
| 9. Communication | Description et résultats des activités de communication |
| 10. Evaluation | Description et utilisation des activités de suivi et d'évaluation du dispositif |

(UE) 2016/2031, 2016) catégorisant la Réunion comme pays tiers a bouleversé les règles de la surveillance et les missions de la DAAF à l'échelle régionale. Le HLB et les deux espèces de psylles (*Diaphorina citri* et *Trioza erytreae*) étant considérées comme organismes de quarantaine aux yeux de l'Union Européenne, ils rentrent dans la cadre de la SORE, impliquant des dispositions particulières en termes de surveillance et de lutte...

2) Principe et fonctionnement général de la méthode OASIS

a) Description générale

Une évaluation OASIS peut être conduite sous un format "complet" ou "flash". L'ensemble des documents supports d'une évaluation OASIS peut être consulté sur le site Internet de la Plateforme ESA (> Outils et méthodes > Méthode OASIS) : <https://www.plateforme-esa.fr/article/l-outil-d-evaluation-oasis>. En résumé, voici sur quels documents repose la méthode OASIS :

- un questionnaire détaillé permettant de collecter toutes les informations nécessaires à une description précise du fonctionnement et des résultats opérationnels d'un dispositif de surveillance. Afin de renseigner ce questionnaire, les membres de l'équipe d'évaluation mènent des entretiens semi-directifs, en présentiel ou par visioconférence avec des acteurs départementaux / régionaux et nationaux impliqués dans un dispositif de surveillance. Ce questionnaire est divisé en dix sections (Tableau 1) qui approfondissent chacune un compartiment ou un ensemble d'activités du dispositif de surveillance (Boué et al., 2010).

- un guide de notation (aperçu pour le critère 1.1 en Annexe IV) qui contient un descriptif des conditions d'application de chacune des notes afin d'assurer un certain niveau de standardisation dans la notation.

- une grille de notation au format Excel qui comporte 78 critères couvrant l'ensemble des 10 sections. Une note comprise entre 0 et 3 ou « sans objet » est attribuée à chaque critère accompagnée de commentaires permettant d'expliquer le choix de la note. Chaque section comprend entre 4 et 14 critères. Dans un souci d'impartialité et d'objectivité dans la notation, cette grille est ensuite soumise à révision au cours d'une journée de notation réunissant l'équipe d'évaluation ainsi que les acteurs du dispositif de surveillance (ci-après l'équipe de notation). Sur la base de cette grille, des sorties graphiques permettant de mettre en valeur les évaluations sous différents angles sont produites (voir ci-dessous). Des recommandations afférentes à chaque section sont proposées par l'équipe d'évaluation puis envoyées aux acteurs de la surveillance pour relecture.

La vision globale du cycle d'utilisation d'OASIS est en Figure 2 (Plateforme ESA, 2011). Le déroulé de l'évaluation OASIS HLB réalisée se trouve schématisé en Figure 3.

b) Analyse des résultats

Une fois l'ensemble du questionnaire rempli et toutes les notes attribuées, les résultats de l'évaluation sont exprimés sous trois prismes d'évaluation complémentaires de façon automatique à partir de la feuille Excel de la grille de notation.

- Fonctionnement par section du dispositif : la sortie comprend dix graphiques en secteur (un par section). Chaque graphique synthétise la performance évaluée sur les différents critères de la section. Chaque section est synthétisée par un nombre variable de critères (de 4 à 14 critères).. Elle permet de bénéficier d'une visualisation synthétique des dix sections du réseau et de mettre en évidence les principaux points forts et points à améliorer de la surveillance. Le nombre de critères non satisfaits par section fonctionnelle du réseau de surveillance ne préjuge pas obligatoirement de la priorité à porter sur les critères considérés. Un exemple est donné en Tableau 2.

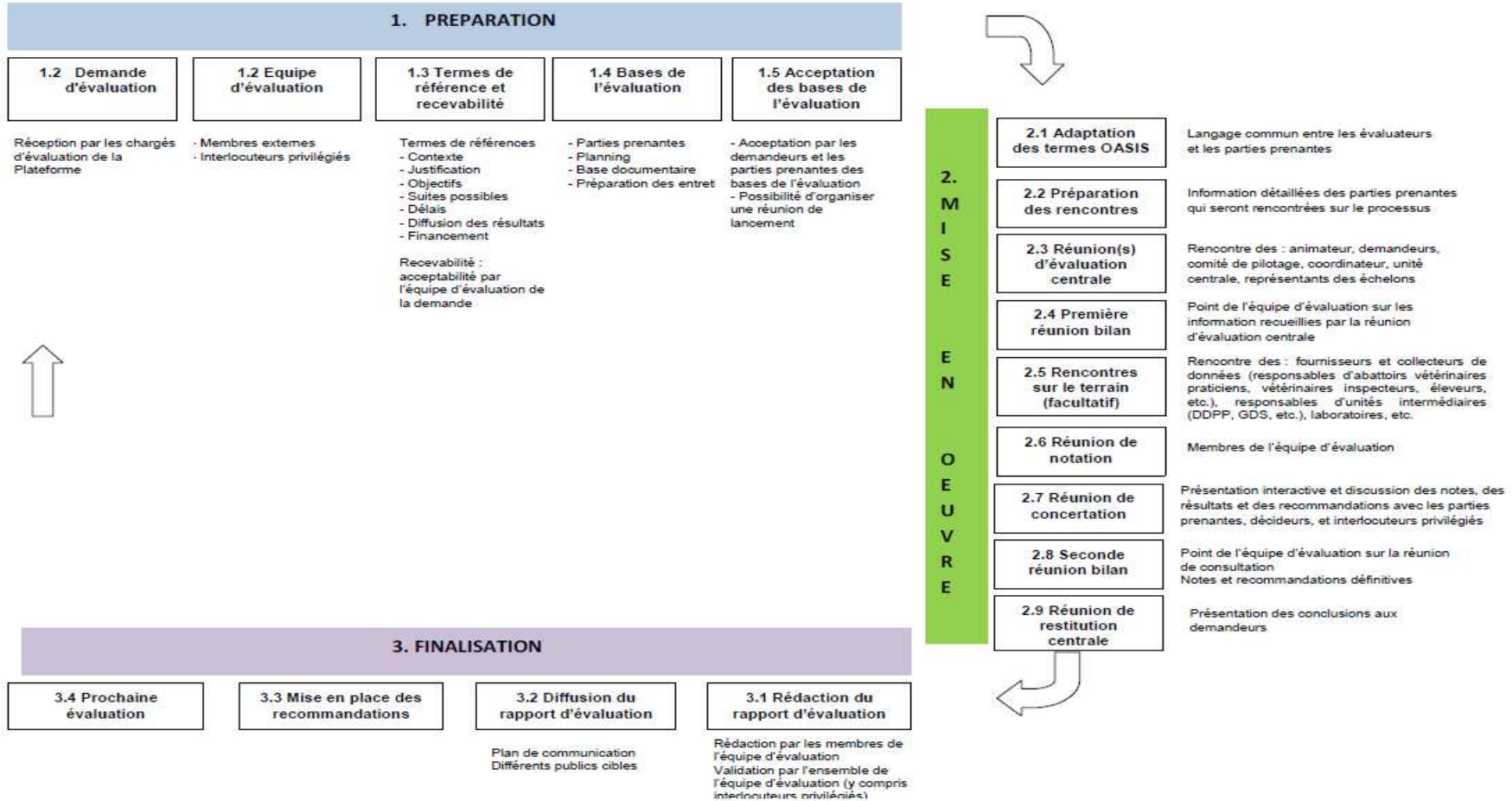


Figure 2 : Cycle d'utilisation d'OASIS - Vision Globale

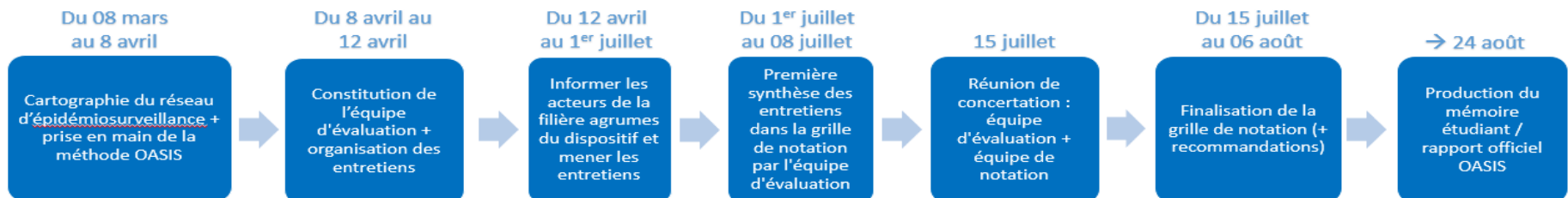


Figure 3 : Déroulé de l'évaluation OASIS HLB

- Analyse des points critiques : cette sortie se focalise sur les sous-objectifs clés de la surveillance (définition des objectifs, échantillonnage, animation, outils employés, recueil et circulation des données, traitement et interprétation, diffusion de l'information) au travers d'un histogramme comportant une barre par point critique.

Pour produire cette sortie, la méthode recombine et pondère les critères de façon à mesurer le niveau de chaque point critique. Par exemple, le point critique « Objectifs » reprend la totalité des critères de la section « Objectifs et champ de la surveillance » et le premier critère de la section 6 (*Modalités de la surveillance*) : *6.1 Adéquation des modalités de surveillance aux objectifs du dispositif* (Tableau 3).

Cette seconde analyse permet de compléter celle par section et de rapidement mettre en évidence les principaux axes d'amélioration possibles et notamment de proposer un certain nombre de priorités dans les actions d'amélioration listées dans le prisme « Fonctionnement et situation générale du dispositif ».

- Analyse des critères de qualité / attributs : cette sortie cherche à évaluer différents aspects de la performance (la sensibilité, la spécificité, la représentativité, la rapidité, la flexibilité, la fiabilité, la stabilité, l'acceptabilité, la simplicité et l'utilité), et se présente sous la forme d'un graphique en radar comportant une branche par critère de qualité.

A nouveau, chaque attribut est obtenu en associant et en pondérant les critères pertinents des différentes sections. La liste des critères et des pondérations associés à chaque attribut est donnée dans le **fichier Excel** du lien internet en début de la partie 2). Un exemple illustratif du contenu du critère qualité 1 : *Sensibilité* est donné en Tableau 4.

Cette troisième analyse permet de visualiser facilement les points forts et les points faibles du dispositif (estimateur de la qualité globale du dispositif).

3) Coordination de la phase initiale de l'évaluation

a) *Composition de l'équipe d'évaluation*

L'équipe d'évaluation a pour rôle de mener les entretiens avec les acteurs de la surveillance et de remplir la grille collégalement (attribution d'une note par critère, rédaction de commentaires, émission de recommandations).

En théorie, la méthode OASIS prévoit que l'équipe d'évaluation soit constituée d'un minimum de deux personnes externes et, dans la mesure du possible de deux personnes internes au dispositif de surveillance évalué.

Les membres externes de l'équipe garantissent l'indépendance et l'impartialité de l'évaluation. Ces derniers assurent, d'une part, la compétence sur l'objet de la surveillance (ici la contamination des agrumes au HLB) et, d'autre part, la compétence en épidémiologie et méthode d'évaluation des dispositifs de surveillance.

Ma première tâche a été de former une équipe d'évaluation. Du fait du très petit nombre d'acteurs primaires de la surveillance et de leur charge de travail conséquente, il n'a pas été possible d'y inclure de membre considéré comme réellement interne au dispositif. Notre équipe d'évaluation a donc été composée de membres externes et de membres proches du dispositif non-acteurs directs de la surveillance.

Membres externes stricts :

- Anne QUILLEVERE-HAMARD (ANSES Lyon, Epidémiologiste santé végétale, coordinatrice adjointe de la plateforme ESV, Unité EAS – Epidémiologie et Appui à la Surveillance) a mené auparavant une évaluation OASIS sur *Xylella fastidiosa*,

- Aurélien FLON-REBOURS (L'institut Agro, Agrocampus Ouest, Projet de fin d'études CIRAD-ANSES, M2 ingénieur spécialité Horticulture, spécialisation Protection des Plantes et de l'Environnement appliquée à l'Horticulture). Objet de mon mémoire de fin d'études d'ingénieur, j'ai joué le rôle de chef d'équipe / coordinateur de l'équipe d'évaluation OASIS. J'ai été

Tableau 2 : Principes de construction des sections

| Section 1 : Objectifs et champ de la surveillance | Note (0 à 3) |
|---|--------------|
| 1.1 Pertinence des objectifs de surveillance | |
| 1.2 Niveau de détail, de précision et de formalisation des objectifs | |
| 1.3 Prise en compte de l'attente des partenaires | |
| 1.4 Cohérence des maladies surveillées avec situation sanitaire (maladies ou dangers existants / exotiques) | |
| Total (sur 12) | |
| % (pour représentation en camembert) | |

| Section 2 : Organisation institutionnelle centrale | Note (0 à 3) |
|--|--------------|
| 2.1. Existence d'une structure d'animation fonctionnelle (unité centrale) | |
| 2.2. Existence d'une structure de pilotage fonctionnelle et représentative des partenaires (comité de pilotage) | |
| 2.3. Existence d'un comité scientifique et technique du dispositif | |
| 2.4. Organisation et fonctionnement du dispositif prévus par la réglementation, une charte ou convention entre partenaires | |
| 2.5. Fréquence de réunions de coordination centrale | |
| 2.6. Mise en place d'une supervision des unités intermédiaires par l'échelon central | |
| 2.7. Suffisance des moyens matériels et financiers de l'échelon central | |
| Total (sur 21) | |
| % (pour représentation en camembert) | |

Critères de la section

Nombre variable de critères (de 4 à 14 par section)

Au total → 78 critères

Tableau 3 : Exemple illustratif de construction du point critique "Objectifs"

| Objectifs | Note | Maladie fréquente Score ... / 15 | Maladie exotique ou peu fréquente Score ... / 15 |
|---|------|----------------------------------|--|
| 1.1 Pertinence des objectifs de surveillance | | | |
| 1.2 Niveau de détail, de précision et de formalisation des objectifs | | | |
| 1.3 Prise en compte de l'attente des partenaires | | | |
| 1.4 Cohérence des maladies surveillées avec situation sanitaire (maladies ou dangers existants / exotiques) | | | |
| 6.1 Adéquation des modalités de surveillance aux objectifs du dispositif | | | |
| Total (sur 15) | | | |
| % (pour attribuer le score du point critique) | | | |

Critères (des 10 sections) affiliés au point critique « Objectifs »

Tableau 4 : Exemple illustratif de construction du critère qualité "Sensibilité"

| Critère qualité 1 : Sensibilité | Note | Coefficient (1 à 3) | Total (note x coeff.) |
|---|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 2.5. Fréquence de réunions de coordination centrale | | 2 | |
| 3.2. Rôle actif des unités intermédiaires dans le fonctionnement du dispositif (validation, animation, retour d'information) | | 1 | |
| 3.7. Exhaustivité ou représentativité de la couverture de la population cible par les intervenants de terrain | | 3 | |
| 4.7. Pertinence des techniques de diagnostic | | 3 | |
| 4.8. Sensibilité des techniques de diagnostic | | 3 | |
| 5.4. Sensibilité de la définition du cas ou du danger | | 3 | |
| 5.8. Pertinence des prélèvements | | 3 | |
| 5.10. Qualité des prélèvements collectés | | 3 | |
| 5.14. Acceptabilité des conséquences d'une suspicion ou d'un cas pour la source ou le collecteur de données | | 3 | |
| 6.2. Existence d'une surveillance passive (événementielle) dont les résultats montrent des résultats exhaustifs ou représentatifs | | 6 | |
| 6.3. Existence d'actions de sensibilisation des sources de données en réseau passif (événementiel) | | 3 | |
| 6.4. Pertinence et adéquation de l'existence et des protocoles de surveillance active (planifiée) | | 3 | |
| 6.5. Surveillance de la faune sauvage sensible | | 2 | |
| 6.6. Surveillance et contrôle des vecteurs | | 1 | |
| 6.9. Niveau de satisfaction du taux de réalisation de la surveillance active (planifiée) | | 3 | |
| 8.4. Formations de perfectionnement régulières | | 3 | |
| 9.2. Restitution des résultats des analyses individuelles aux acteurs de terrain | | 3 | |
| 9.3. Diffusion régulière d'un bulletin d'information pertinent | | 3 | |
| 9.4. Restitution systématique des bilans de résultats aux acteurs de terrain (hors bulletin) | | 3 | |
| 9.5. Présence d'un système de communication organisé transversalement et verticalement entre les acteurs de terrain (mail, web, téléphone...) | | 1 | |
| Total | 20 notes | 55 | |
| % (Total des notes pondérées / 3 x 55) | | | |

Pondération des critères

responsable du suivi complet de l'évaluation (envoi des demandes et participation à l'ensemble des entretiens, gestion des emplois du temps, rédaction du rapport final d'évaluation...).

Membres externes proches du dispositif :

- Aude CHABIRAND (ANSES Réunion, Cheffe d'unité de la Réunion) a ponctuellement aidé le dispositif de surveillance, en produisant notamment les travaux statistiques sous-tendant le protocole d'échantillonnage intra-parcellaire et en apportant ses connaissances en tant que cheffe du LNR (supervisant et s'assurant des bonnes pratiques du laboratoire d'analyse départemental : la Clinique du Végétal),
- Camille DEMASSIEUX (DAAF Réunion, Docteur Vétérinaire, Epidémiologiste, Animatrice du plan de maîtrise sanitaire bovin et Chargée de projet épidémiosurveillance végétale du plan Ecophyto) a la charge de la révision des stratégies de surveillance de la DAAF Réunion. Elle connaît la structure du dispositif HLB mais intervient principalement en santé animale, un aspect stratégique pour l'adaptation du questionnaire,
- Ismaël HOUILLON (ANSES-CIRAD-INRAE, UMR PVBMT, Réunion), réalise une thèse intitulée : « Modélisation du paysage agricole et de la dynamique des bioagresseurs des cultures pour l'accompagnement des réseaux d'épidémiosurveillance : application au paysage agrumicole réunionnais ». Il a participé à quelques comités de pilotage et analyse les données du paysage agricole pour orienter la surveillance du HLB à la Réunion.

b) Choix des acteurs à interroger

Pour collecter l'ensemble des informations nécessaires à l'évaluation du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion, un panel d'acteurs départementaux / régionaux et nationaux ont été considérés.

Au cours de la réunion de lancement (8 avril), le choix des acteurs à rencontrer a été décidé, après échange avec l'équipe de l'UMR PVBMT (CIRAD et ANSES) en charge de l'étude du HLB à la Réunion et après discussion avec l'ensemble de l'équipe d'évaluation.

Le questionnaire a été conçu pour des dispositifs actifs à l'échelle nationale, avec un nombre d'acteurs conséquent. Dans le cas de la Réunion, l'échelle est celle d'un seul département. Les acteurs de la surveillance *sensu stricto* sont très peu nombreux et interviennent sur de multiples problématiques sanitaires simultanément. A l'inverse de la métropole, les relations avec d'autres institutions gravitant autour de la surveillance et de l'agriculture sont parfois plus intenses. De ce fait, nous avons choisi de ne pas limiter notre évaluation aux seuls acteurs de la surveillance et d'élargir notre étude à la totalité des acteurs dont le rôle et l'implication dans le réseau permettaient la collecte d'informations utiles. Lors de la réunion de lancement, 37 acteurs ont ainsi été identifiés pour être interviewés : des acteurs intervenant à différents niveaux de la surveillance programmée officielle (SORE, import-export) mais aussi des professionnels et des experts des domaines de compétence (laboratoire d'analyses, recherche en bactériologie et entomologie...). La durée consacrée à cette évaluation étant relativement restreinte, il a été proposé d'interroger certains acteurs par binôme (33 groupes d'acteurs <=> 37 acteurs). La liste des acteurs et la catégorisation des acteurs à interroger / rencontrés est donnée en Tableau 5.

c) Envoi des demandes d'entretien et gestion des disponibilités

Un premier courriel (formel) de présentation de la méthode OASIS décrivant les objectifs de l'évaluation et les principales sections abordées par l'évaluation a été élaboré et envoyé aux acteurs en vue d'effectuer un entretien avec eux assorti d'un lien Doodle respectant la confidentialité du sondage (Annexe V). Dans un souci de représentativité du groupe d'évaluation OASIS, il a été décidé de fixer le nombre d'évaluateurs minimum pour chaque entretien à trois (sur cinq au total). Afin de respecter cette jauge, j'ai créé un fichier Excel

| Rôle dispositif | Nom | Organisme / poste | Accord entretien | Date entretien | Accord réunion concertation | Réalité (réunion concertation) |
|--|-------------------------------------|--|------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|
| DAAF | Loïse de Valicourt | Cheffe du Service Alimentation | | | | |
| DAAF Pôle Inspections aux Frontières (Export) | Aymeric Lecouffe | Chef de pôle Inspections aux Frontières et Santé Végétale | Oui | 09-juin | | |
| DAAF Pôle Inspections aux Frontières et Santé Végétale (Unité Santé des Végétaux, Plan ECOPHYTO) | Bruno Debenay | Responsable d'unité Santé des Végétaux | Oui | 08-juin | Oui | Oui |
| DGAL-BSV | Bénédicte Delarue | Chargée d'études DROM et gestion de foyers | Oui | 30-avr | Oui | Oui |
| FDGDON | Gérard Canabady et Frédéric Bureau | Président et Directeur de la FDGDON | | | | |
| FDGDON | Estelle Roux | Chargée de mission (coordination terrain) | Oui | 01-juil | | Non |
| DGAL SDQSPV --> Référent - Expert | Pierre Ehret | Expert-référent national "Espèces Exotiques Envahissantes" | Oui | 19-mai | | |
| ANSES --> Expert | Bruno Hostachy | Chef d'unité (départ à la retraite) | Oui | 31-mai | | |
| CIRAD --> Expert vecteurs | Bernard Reynaud | Directeur de l'UMR PVBMT | Oui | 17-juin | | |
| CIRAD --> Experts HLB | Virginie Ravigné, Olivier Pruvost | Génétiennne et co-animatrice du GT HuangLongBing, Chercheur bactériologiste | Oui | 20-mai | Oui | Oui |
| ANSES | Aude Chabirand | Cheffe d'unité adjointe puis Cheffe d'unité de la Réunion | Oui | 16-juin | Oui | Oui |
| ANSES | Gilles Cellier | Chercheur en biologie moléculaire | Oui | 19-avr | Oui | Oui |
| FDGDON | Janice Minatchy | Responsable du laboratoire de la Clinique des plantes (laboratoire) | Oui | 18-juin | Oui | Non |
| DAAF Pôle Inspections aux Frontières et Santé Végétale (Unité Santé des Végétaux, Plan ECOPHYTO) | Alexandre Coddeville | Surveillance biologique du territoire & inspection intrants | Oui | 23-avr | Non | Non |
| DAAF Pôle Inspections aux Frontières et Santé Végétale (Unité Santé des Végétaux, Plan ECOPHYTO) | Steve Dupuis | Inspection intrants & Surveillance biologique du territoire | Oui | 31-mai | Non | |
| FDGDON | Elisa Payet | Inspectrice terrain | Non | | | |
| FDGDON | Romuald Fontaine | Responsable de la Surveillance Biologique du Territoire | Oui | 12-mai | | Non |
| Agriculteurs | Arthur Hoarau (Elizé)... | | Oui | | | |
| Arifel | Mathieu Picard | Animateur Technique et Economique | Oui | 21-juin | | Oui/Non |
| Armefflor | Ignace Hoarau | Responsable expérimentation cultures fruitières tropicales | Oui | 04-mai | Oui | Non |
| Chambre agriculture | Guillaume Maratchia | Animateur filière fruitière | Oui | 19-mai | Oui | Oui/Non |
| Chambre agriculture | Eric Lucas | Responsable Cellule Div Végétale | | 23-juin | | |
| Commerce | Respo Achat Gamm Vert | Benoit Trojnar | Oui | 11-juin | | |
| Commerces, jardineries | Arnaud FOuillette | Gamm vert de Saint Leu | Oui | 03-mai | | |
| Conseil Départemental de La Réunion | Jean-Paul Ramsamy et Murielle Chane | Responsable de service, Responsable de la Cellule Projets des Filières Agricoles | Oui | 17-juin | Non | Non |
| Fermes et Jardins | ? | ? | | | | |
| Maire Petite Ile | Serge Hoareau | Maire Petite Ile | Non | | | |
| Pépinière MULTIPLANTES | Joseph Avril et sa fille | Directeur pépinière | Oui | 22-juin | | Non |
| Pépinière Taïlamé | Kévin Taïlamé Sellambon | Directeur pépinière | Oui | 07-juin | | Non |
| Pépinière Tullus | Jean-Claude Tullus | Directeur pépinière | Oui | 26-avr | Oui | Oui |
| RITA Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole | Guillaume Insa | Directeur Technique Armefflor, Délégué Régional Acta, Animateur Rita | Non | | | |
| Stagiaire CIRAD | Claire Melot | Stage | Oui | 27-avr | | |
| UHPR, Union des Horticulteurs et Pépiniéristes de La Réunion | Patrice Fages | Président de l'UHPR | Oui | 17-juin | | Non |
| Vivéa (La Coopérative) - TERRACOOOP | Emmanuelle Tessier | Chargée de la filière Fruitière | Oui | 09-juin | | |

Tableau 5 : Acteurs interrogés par catégorie

| Entretien OASIS | Nb groupes interrogés |
|---|-----------------------|
| Unité centrale (pilotage) | 3 |
| Unité intermédiaire (coordination activité de terrain) | 1 |
| Référent experts filières | 1 |
| Expertise recherche sur la maladie | 3 |
| Laboratoire | 3 |
| Acteurs de terrain pour la surveillance | 3 |
| Professionnels/partenaires impliqués dans la surveillance | 13 |
| TOTAL | 27 |

| Réunion de concertation (15 juillet) | Nombre personnes présentes |
|---|--------------------------------|
| Acteurs de la surveillance (hors équipe d'évaluation OASIS) | 5 totalement + 2 partiellement |
| Membres de l'équipe d'évaluation OASIS | 5 |
| TOTAL | 10 + 2 partiellement |

répertoriant les disponibilités de chaque membre de l'équipe d'évaluation ; un aperçu de ce fichier se trouve en Annexe VI.

Sur la base des réponses du sondage, une date d'entretien a été retenue. L'envoi d'un second mail invitant l'acteur concerné à remplir les sections du questionnaire le concernant (Annexe VII) a été réalisé et un lien de visioconférence Microsoft Teams a été transmis (Annexe VIII). En cas de besoin, des relances ont été faites par moi-même, puis si nécessaires par le commanditaire de l'évaluation (Bruno DEBENAY, DAAF Réunion).

4) Déroulé des entretiens

Les mesures sanitaires liées à la crise de la COVID-19 ont conditionné le déroulé des entretiens.

Les entretiens se sont déroulés du 19 avril au 1^{er} juillet 2021. Du fait de la situation sanitaire rencontrée durant l'étude et de la situation géographique de l'équipe d'évaluation (Anne QUILLEVERE étant basée en métropole), la majeure partie des entretiens ont été conduits en mode mixte (présentiel et visioconférence). Lorsque nous en avons la possibilité, les entretiens ont eu lieu dans les locaux des acteurs interrogés (CIRAD, pépinières, jardineries...). En complément des entretiens menés, des visites sur le terrain ont permis de constater les efforts mis en place par le dispositif de surveillance à la base de la production agrumicole i.e. au niveau des pépinières agréées CAC (illustration en Annexe IX).

Les entretiens ont été conduits sous le format complet de la version OASIS (plus d'informations sur : <https://www.plateforme-esa.fr/article/l-outil-d-evaluation-oasis>), en suivant un mode semi-directif, orientés par les membres de l'équipe d'évaluation. En début de chaque entretien, une présentation rapide de la méthode OASIS et de ses enjeux a été réalisée auprès de chaque acteur. Il a été choisi de mener des entrevues sous forme de discussions ouvertes (mais cadrées) en suivant les parties du questionnaire concernant les fonctions de l'acteur interrogé. Chaque acteur a pu ainsi décrire librement son rôle dans le dispositif, les points positifs et les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ses activités. Les entretiens ont duré entre 1h et 4h30, représentant un total d'environ 70 heures d'entretien. Sur 37 acteurs ciblés, 30 ont ainsi pu être interrogés (soit 27 groupes d'acteurs).

Par manque de disponibilité de certains membres de l'équipe d'évaluation, une majorité des entretiens s'est déroulé avec uniquement trois évaluateurs. La participation des différents membres du groupe d'évaluation pour chaque entretien est présentée en Tableau 6.

L'équipe d'évaluation n'a pu être au complet pour tous les entretiens mais des échanges réguliers ainsi que le partage des comptes-rendus détaillés d'entretiens sur le Cloud de la Plateforme ESV ont permis à l'ensemble de l'équipe d'évaluation de se maintenir à un même niveau d'information sur l'avancée tout au long de l'étude.

5) Coordination de la phase finale de l'évaluation

Une fois l'ensemble des entretiens réalisés, le remplissage de la grille de notation s'est déroulé en deux phases : une pré-notation avec l'équipe d'évaluation et une notation finale par l'équipe de notation.

Pour cela, le fichier Excel de la grille de notation a été rempli en se basant sur la totalité des informations récoltées dans les entretiens et sur le guide de notation établi dans la méthode OASIS. La première version a été envoyée aux quatre autres membres de l'équipe d'évaluation le 16 juin 2021. Par la suite, elle a régulièrement été mise à jour jusqu'au 6 juillet, date à laquelle l'ensemble de l'équipe d'évaluation s'est regroupé pour trouver un accord consensuel sur les notes et commentaires.

Tableau 6 : Membres du groupe d'évaluation pour chaque entretien

| Nom | Entretien | Anne Quillévéré | Aude Chabirand | Aurélien Flon | Camille Demassieux | Ismaël Houillon |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Aymeric Lecouffe | 09-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Bruno Debenay | 08-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Bénédicte Delarue | 30-avr | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Estelle Roux | 01-juil | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pierre Ehret | 19-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Bruno Hostachy | 31-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Bernard Reynaud | 17-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Virginie Ravigné, Olivier Pruvost | 20-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Aude Chabirand | 16-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Gilles Cellier | 19-avr | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Janice Minatchy | 18-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Alexandre Coddeville | 23-avr | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Steve Dupuis | 31-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Romuald Fontaine | 12-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Mathieu Picard | 21-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ignace Hoarau | 04-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Guillaume Maratchia | 19-mai | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Eric Lucas | 23-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Benoit Trojnar | 11-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Arnaud Fouillette | 03-mai | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Jean-Paul Ramsamy, Murielle Chane | 17-juin | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Joseph Avril et sa fille | 22-juin | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Kévin Tailamé Sellambron | 07-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Jean-Claude Tullus | 26-avr | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Claire Melot | 27-avr | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Patrice Fages | 17-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Emmanuelle Tessier | 09-juin | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |

En complément de ce travail de synthèse, une présentation des résultats provisoires de l'évaluation a été réalisée au COPIL HLB à la DAAF de Saint Pierre (regroupant une partie des organismes interrogés dans le cadre de cette étude), ce qui a permis de motiver les acteurs pour participer à la phase finale de l'évaluation.

Par la suite, une semaine avant la réunion de concertation (Figure 2), j'ai envoyé la grille de notation (mail en Annexe X) à 18 personnes ayant un rôle majeur dans la surveillance du HLB à la Réunion pour qu'elles puissent préparer d'éventuelles remarques sur les notes et commentaires attribués.

Dans les évaluations OASIS, la réunion de concertation, visant à réviser de façon collégiale avec les acteurs du dispositif les notes et commentaires de la grille de notation, dure une dizaine d'heures en présentiel. Trouver une date pour effectuer la réunion de concertation s'est révélé particulièrement compliqué dans cette étude. Plusieurs explications peuvent être avancées : la majorité des personnes interrogées ne sont pas des acteurs primaires de la surveillance (et donc la motivation pour une telle implication est moindre), les acteurs primaires ont un emploi du temps très contraint par les autres thématiques qu'ils traitent, la filière agrumes n'est pas structurée (l'intérêt commun de la surveillance est peu influent). De ce fait, il a été choisi de restreindre cette réunion à une durée de 5h, le 15 juillet 2021. Contraintes sanitaires obligent, cette réunion a eu lieu en mode mixte (distanciel/présentiel). Etaient présents l'équipe d'évaluation ainsi que 7 acteurs du dispositif de surveillance qui avaient été préalablement auditionnés dans le cadre de l'évaluation OASIS (Tableau 5).

Enfin, à l'issue de cette réunion de concertation et selon la charge de travail de chacun, les membres de l'équipe d'évaluation ont proposé quelques modifications de la grille de notation ainsi que des recommandations générales pour chacune des 10 sections (via le Cloud de la Plateforme ESV). Une mise en commun a été organisée le 20 juillet. Après avoir revu l'organisation de cette étape, l'équipe d'évaluation s'est réparti le travail (en favorisant le domaine d'activité et les compétences de chaque évaluateur) : deux personnes se sont chargées de relire et modifier les recommandations des premières sections (1, 2 et 3), une personne s'est occupée de celles des sections 4 et 8, et deux autres évaluateurs ont révisé les pistes d'amélioration des sections 5, 6, 7, 9 et 10.

Après relecture complète et remise en forme de l'ensemble, j'ai envoyé, le 23 juillet, une proposition de version finale de la grille de notation (fichier Excel) ainsi qu'un document de recommandations (fichier Word) pour relecture à l'ensemble des personnes présentes à la réunion de concertation ainsi qu'à trois autres acteurs dont le rôle dans les questions relatives au HLB est majeur. Trois retours ont été effectués et leurs demandes de rectifications ont été prises en compte sur la version finale du document.

II) Résultats de l'évaluation OASIS

1) Sorties graphiques issues de la méthode

La grille de notation complète figure en Annexe XI. Dans la suite du rapport sont interprétés les trois types de résultats produits par la méthode OASIS :

- A) Analyse par section fonctionnelle du dispositif HLB Réunion ;
- B) Analyse selon les sept points critiques du dispositif HLB Réunion ;
- C) Analyse selon dix attributs du dispositif HLB Réunion.

A) Sortie 1 : Analyse par section fonctionnelle du dispositif HLB Réunion

La représentation par graphique en secteurs obtenue sur le dispositif étudié est disponible en Figure 4). Afin de simplifier son analyse générale, quatre classes ont été créées selon le pourcentage de satisfaction des critères de chaque section :











| | |
|---|--|
| Section 1 : Objectifs et champ de la surveillance |  |
| Section 2 : Organisation institutionnelle centrale |  |
| Section 3 : Organisation institutionnelle de terrain |  |
| Section 4 : Laboratoire |  |
| Section 5 : Outils de surveillance |  |
| Section 6 : Modalités de surveillance |  |
| Section 7 : Gestion des données |  |
| Section 8 : Formation |  |
| Section 9 : Communication |  |
| Section 10 : Evaluation |  |

Figure 4 : Résultats de l'analyse par section fonctionnelle du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

- 75% - 100% (vert) : *Laboratoire*. Un aperçu général de la complétude des différentes sections montre que le seul domaine pour lequel les critères d'évaluation semblent très satisfaits est le laboratoire (77%).
- 50% - 75% (jaune) : *Objectifs et champ de surveillance, Outils de la surveillance, Formation & 25% - 50% (orange) : *Organisation institutionnelle centrale, Organisation institutionnelle de terrain, Modalités de surveillance*. Ces six sections montrent de plus importantes marges de progrès en présentant un niveau de satisfaction des critères moyen, variant de 29% à 58%. Ces sections sont à renforcer.*
- 0% - 25% (rouge) : *Gestion des données, Communication, Evaluation*. Ces trois autres sections mériteraient d'être nettement améliorées, le taux de satisfaction de leurs critères étant très insuffisant, compris entre 0% et 19%.

Les caractéristiques ayant mené à ces scores globaux sont analysés ci-dessous pour chacune des sections fonctionnelles du réseau.

a) Objectifs et champ de la surveillance

Cette première section affiche un niveau de satisfaction moyen (58%). Dans l'ensemble, les attentes d'une majorité de partenaires de la surveillance ont été identifiées. La surveillance du HLB est en cohérence avec la situation de la maladie à la Réunion et les objectifs de la surveillance sont globalement conformes et pertinents même si l'existence d'un l'Arrêté préfectoral n°912 du 23/05/2016 relatif aux mesures de lutte contre la maladie du HLB (Annexe XII) tend à mêler les objectifs de lutte et de surveillance. Les objectifs de la surveillance mériteraient des compléments importants de détail et de formalisation.

b) Organisation institutionnelle centrale

En préambule, il semble important de souligner que le Service de l'Alimentation (SALIM, service de la DAAF réunionnaise) et le Service Régional de l'Alimentation (service de la DRAAF en métropole) sont équivalents et assurent les mêmes fonctions. La DAAF a donc le rôle d'animateur central à l'échelle régionale. Dans la suite de cette évaluation, nous avons donc considéré [DGAI et DAAF] comme unité centrale.

Cette seconde section apparaît comme étant à renforcer (38% satisfaite).

L'existence d'un comité de pilotage se réunissant à intervalle de temps régulier (tous les trimestres) permet de mettre en place une stratégie de surveillance satisfaisante. Cependant, les échanges au sein de l'unité centrale du dispositif (DGAI + DAAF) se révèlent insuffisants. De plus, il n'y a pas de directive écrite (absence de formalisation) du rôle de chaque acteur dans la surveillance (mis à part concernant le positionnement de la DAAF et de la FDGDON, qui est encadré par une Convention cadre quinquennale et Convention technique et financière annuelle). Il n'y a pas de comité scientifique et technique clairement formalisé. Son rôle est assuré au sein du COPIL.

Enfin, la coordination et la supervision au sein (et émanant) de l'échelon central apparaissent comme étant insuffisantes ; le manque de ressources humaines au niveau de la DGAI (seulement une Chargée de mission DROM et gestion d'alertes ORNQ) l'explique en partie. Du côté de la DAAF, la dotation en ETP (moyen humain) annuelle est priorisée sur certains points, engendrant un déséquilibre dans d'autres de leurs prérogatives (manque de moyens pour l'animation...). La multiplicité d'organismes à suivre et de missions à mener par la DAAF ne lui permettent pas de traiter le sujet du HLB comme elle le devrait.

c) Organisation institutionnelle de terrain

De manière similaire à l'unité centrale, l'organisation institutionnelle de terrain est à améliorer (score de 29%).

Un effort important, financier et organisationnel, a été réalisé pour la surveillance du HLB (100 parcelles / an pendant 3 ans) qui permet d'avoir une bonne représentativité de la prévalence de la maladie sur l'ensemble du territoire réunionnais. Cet effort est en soit une réussite dans

la mesure où la DAAF n'a accès qu'aux données parcellaires déclarées dans le cadre de la PAC, lesquelles sont peu nombreuses dans le cas des agrumes. Atteindre ce niveau de couverture a requis une intense collaboration entre DAAF, CIRAD et FDGDON. Malgré cela, la connaissance du parcellaire agrumicole est encore incomplète et son dynamisme (plantations/arrachages) peut réserver des surprises (découverte récente de nombreuses parcelles à Cilaos par exemple).

De plus, l'ensemble du territoire n'est pas totalement couvert par les UI. En effet, les UI n'accèdent pas aux jardins privés et ne se rendent pas dans certaines zones difficiles d'accès en raison de la topographie de l'île et de l'éloignement (temps de trajet...) : Cilaos, Mafate. Pour pallier ces manques, la DAAF s'est associée avec le CIRAD pour conduire des travaux de recherche permettant d'estimer l'importance des jardins des particuliers dans l'épidémie du HLB. Les jardins privés sont touchés par la maladie avec une prévalence importante et constante tout autour de l'île (50% des arbres), suggérant un possible rôle dans la propagation de la maladie et/ou une défaillance de l'approvisionnement des particuliers en plants sains.

Du côté des moyens humains en place à l'échelon intermédiaire, une équipe est formalisée par la DAAF. Elle coordonne les activités de surveillance avec la FDGDON. La délégation de l'activité de prospection de la DAAF à la FDGDON engendre une distance de l'UI avec le terrain et une perte de compétences techniques (réalisation de tâches administratives uniquement). De plus, d'un point de vue général, on remarque un manque de personnel important (dû notamment à des contraintes et restrictions financières), nuisant à la surveillance du HLB à la Réunion. Du côté de la FDGDON, la surveillance est fondée sur l'existence de moyens et non sur des moyens mis en place pour la surveillance. En effet, le plan d'échantillonnage sur le terrain est adapté en fonction de la capacité de traitement de la Clinique du Végétal.

Le manque de moyens humains engendre (ici aussi) une insuffisance de la coordination et de la supervision au sein de l'échelon intermédiaire (anecdotiques et peu formalisées). Effectivement, les échanges entre les unités intermédiaires (FDGDON et DAAF) révèlent un manque d'harmonisation de leurs activités dans la gestion et la standardisation des données. Chaque structure opère sur deux logiciels différents (Excel et RESYTAL) entraînant une potentielle perte/erreur de données dans leur saisie et transfert. En complément, le circuit de l'information est dépendant du résultat d'analyse. Les cas positifs sont déclarés par la DAAF aux bénéficiaires. Les cas négatifs le sont par la FDGDON avec, selon plusieurs producteurs, un défaut de retours effectifs après des prélèvements sur leurs parcelles.

d) Laboratoire

Les fonctions et activités effectuées par les laboratoires obtiennent un degré de satisfaction très bon (77%). Les deux laboratoires se composent i. d'un laboratoire agréé, de la FDGDON (la Clinique du végétal) pour les analyses de première intention et ii. d'un laboratoire national de référence (LNR) de l'ANSES Réunion pour les analyses de confirmation (seconde intention). Ce dernier a également pour mission de développer et d'évaluer de nouvelles méthodes d'analyse.

Concernant la technique de diagnostic, la méthode officielle utilisée ces dernières années (MOA033 version 1b), ANSES (2014), approuvée par l'EFSA, (PCR conventionnelle) est pertinente (seuil de sensibilité et de spécificité satisfaisants) pour diagnostiquer les trois espèces de bactéries responsables du HLB. Des améliorations sont actuellement mises en œuvre pour mieux répondre aux objectifs de la surveillance (qPCR). Cette nouvelle Méthode d'Analyse (MA063 version 1), ANSES (2021) doit être appliquée à compter de juin 2022. Cette nouvelle méthode permet de gagner en sensibilité (passant de 10^{-3} à 10^{-4} voire 10^{-5}).

Globalement, les ressources financières ne semblent pas une contrainte pour réaliser les analyses dans le cadre de la surveillance du HLB. Néanmoins, le plan de surveillance est conditionné dans son organisation par les moyens disponibles au laboratoire. Du côté de la Clinique du Végétal, les moyens humains sont en effet suffisants pour une activité de "routine"

mais lorsque la charge de travail augmente cela a des répercussions sur le délai de rendu des résultats.

Afin de s'assurer de la fiabilité des analyses effectuées par la Clinique du Végétal, le laboratoire de référence (ANSES) réalise des essais inter laboratoires d'aptitude (EILA) qui permettent de tester l'efficacité des analyses officielles. Lorsqu'il y a des non-conformités, des plans d'action sont mis en œuvre pour solder ces non-conformités et conserver l'agrément. En outre, certains professionnels du CIRAD et de l'ANSES peuvent venir en aide aux acteurs de terrain et du laboratoire de la FDGDON. L'absence de formalisation de cet accompagnement réduit le pourcentage de satisfaction associé à cette section.

La gestion des données (critère 4.11) et le délai d'analyse au laboratoire (critère 4.12) obtiennent une note intermédiaire qui résulte de résultats contrastés : d'un côté, la Clinique du Végétal utilise un tableur Excel pour la saisie des résultats. Il n'y a pas de standardisation du fichier Excel de gestion des données. Le délai appliqué est de 15 jours ouvrés. Cependant, plusieurs acteurs ont fait remonter un délai de rendu des résultats beaucoup plus long. Des retards ont été identifiés dans le rendu des analyses (retard de quelques mois parfois). Des problèmes de traçabilité ponctuels ont été signalés. De l'autre côté, les données du LNR sont gérées grâce au logiciel LOLA qui permet l'émission de rapport pour la DAAF. Un changement de logiciel est en cours avec la possibilité d'envoi d'un rapport numérique. Il y a donc une bonne standardisation et une traçabilité totale des données.

e) Outils de surveillance

Les outils de surveillance globaux du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion apparaissent comme de moyenne qualité (56%).

En verger, les inspecteurs de terrain s'appuient sur un protocole ad hoc établi par des travaux de laboratoire et de statistiques de l'ANSES Réunion, validé dans le cadre du COPIL et formalisé dans la Convention cadre quinquennale et dans la Convention technique et financière annuelle FDGDON/DAAF. Cependant, cette méthode n'est pas publiée au Journal officiel. Le protocole validé consiste à prélever 60 arbres/ha, de façon aléatoire (arbres symptomatiques et asymptomatiques) qui seront traités au laboratoire par pools de 10. Cette méthode est cohérente avec la biologie de la maladie (les symptômes sont non significatifs). La suspicion au champ de HLB d'un arbre ne permettant pas d'être certain de la présence de la maladie (notion de sensibilité et spécificité de la définition du cas très faible). A l'heure actuelle, seul un test au laboratoire (PCR) permet de s'en assurer, les études scientifiques n'ayant pas prouvé le lien de causalité entre les jaunissements (symptômes éventuels de la maladie) et la présence/absence de la maladie. Le protocole en place est donc adapté à la surveillance des zones indemnes. Le protocole de prélèvement garantit un taux de détection de 95% de nouveaux foyers en zone quasi-indemne, mais est probablement surdimensionné pour l'inférence du statut des parcelles dans les zones très contaminées.

Les parcelles à échantillonner sur le territoire sont choisies en fonction des questions soulevées en COPIL. En général, une partie des parcelles sert à compléter la couverture territoriale en allant sur des zones récemment cartographiées, et l'autre est décidée selon une stratégie de surveillance basée sur le risque, celui-ci étant inféré par le CIRAD à partir de la structure du parcellaire agrumicole.

Si cette stratégie globale a permis d'atteindre une bonne connaissance de la répartition spatiale de la maladie, elle ne permet pas actuellement de traiter d'autres questions pertinentes comme celle de l'incidence au sein des parcelles en zones contaminées, de l'évolution de la maladie sur l'ensemble du territoire, ou de la vitesse de recontamination des agrumes sains (CAC) récemment plantés. Par ailleurs, les progrès constants de la cartographie et la dynamique de plantation nécessitent de continuer à couvrir les quelques zones ne l'ayant pas encore été (Cilaos en particulier). La révision de cette stratégie est donc un enjeu majeur de la surveillance à l'avenir.

Chez les pépiniéristes et l'ARMEFLHOR (producteurs de greffons) la stratégie d'échantillonnage est pertinente.

La qualité des prélèvements réalisés est jugée bonne. Un procès-verbal de prélèvement (Annexe XIII) est préparé en amont (2 exemplaires : un pour la FDGDON, un pour l'agriculteur). Chaque lot de feuilles de 10 arbres (pool de 15 feuilles par arbre) est mis dans un sachet puis ramené à la Clinique du Végétal. Accompagné des échantillons, il est joint la fiche de demande d'analyse et le procès-verbal de prélèvement. A l'arrivée au laboratoire, il y a vérification de la qualité du matériel végétal : réception des échantillons et contrôle de leur acceptabilité (critères définis par la méthode).

En revanche, l'ensemble des entretiens OASIS effectués a permis d'estimer la conformité moyenne du délai maximum entre la déclaration et le rendu des résultats. Certains acteurs interrogés ont indiqué des retards importants (notamment le cas pour la réalisation de nombreuses analyses sur une courte période), voir même parfois l'absence de remontée (due probablement à un problème d'adressage). Des manques ont été identifiés sur la fiche d'analyse (Annexe XIV) et sur le procès-verbal de prélèvement (Annexe XIII) : divergences de systèmes de coordonnées et des aberrations de position (données papier et remontées du terrain sur Excel), erreurs dans l'identité des agriculteurs visités dans les échantillons prélevés par la FDGDON.

L'acceptabilité de la surveillance n'est pas bonne, particulièrement en zone contaminée où il est devenu compliqué d'accéder aux parcelles. Du fait de l'Arrêté préfectoral n°912 du 23/05/2016 relatif aux mesures de lutte contre la maladie du HLB dans le département de la Réunion, qui stipule qu'en cas de positivité, il y a arrachage du lot de 10 arbres positif (sans vérification du statut individuel des arbres), sans compensation financière de l'arrachage ou des pertes économiques dues au manque à gagner pour les années suivantes (un arbre d'agrumes ne rentre en production qu'après quelques années). La surveillance se retrouve donc mêlée à la lutte dans l'esprit des producteurs. Le manque d'acceptabilité est renforcé par la faible organisation de la filière agrumicole qui n'a pas facilité l'organisation d'une lutte par la filière. Ainsi, l'Article 2 (Déclaration) de ce même Arrêté indique que "tout propriétaire ou exploitant arboriculteur ou pépiniériste... est tenu, en cas de suspicion de maladie du Huanglongbing, d'en faire immédiatement déclaration auprès... de la DAAF." Les différents acteurs de la filière agrumes connaissent la marche à suivre. Néanmoins, dans les faits, peu d'entre eux contactent la DAAF de leur gré. En réaction à cet extrait (Article 2), il semble important d'en revoir le contenu, la symptomatologie n'étant pas discriminante pour cette maladie (très peu spécifique).

f) Modalités de surveillance

Les modalités de surveillance actuelles montrent un taux de satisfaction proche des outils de surveillance (42%).

En surveillance active (planifiée), il semble important de souligner l'effort du dispositif pour améliorer la précision des résultats (100 parcelles par an) et la recherche de foyers en zone quasi-indemne. Le nombre de 100 parcelles échantillonnées par an a été établi lors d'un COPIL en 2017, en concertation avec les membres constitutifs de ce comité. Le pooling d'un lot de 10 arbres est adapté à la capacité de traitement de la FDGDON (pour réduire le nombre d'échantillons à traiter). La surveillance du HLB vise à la représentativité de la population totale. Le parcellaire agrumicole étant moyennement connu par les services de l'Etat (la DAAF n'ayant accès qu'aux parcelles déclarées dans le cadre de la PAC par les agriculteurs), il est difficile de couvrir de façon exhaustive les parcelles de l'île. Des difficultés à acquérir de nouvelles adresses ont été remontées. Malgré les travaux de recherche pour améliorer la connaissance du parcellaire, la cartographie du paysage agrumicole reste incomplète dans le cadre de la surveillance officielle. Une orientation basée sur le risque (estimé par le CIRAD sur la base de la connectivité des parcelles à leurs voisines) est donnée et la connaissance globale de l'état épidémiologique du parcellaire connu tend à être améliorée (augmenter les

prélèvements asymptomatiques et le nombre de prélèvements dans les zones à risque identifiées).

Concernant le plan d'échantillonnage au sein des parcelles, il est pertinent pour les zones peu ou pas infectées.

La détermination de la localisation des zones indemnes est limitée par la difficulté des services de l'Etat à se rendre dans les jardins privés. Réglementairement, l'accès aux jardins privés peut être autorisé pour les inspecteurs habilités, en l'occurrence les inspecteurs de la DAAF (SALIM). Cependant, l'inspection des jardins de particuliers à la Réunion semble difficile à mettre en place (manque d'acceptabilité de la population).

Dans le cadre des pépinières le protocole d'échantillonnage semble assurer la représentativité de la population ciblée.

Au niveau frontalier, les mesures en place par le pôle import/export sont en adéquation avec la situation sanitaire du HLB de la Réunion (interdiction d'exportation d'agrumes depuis décembre 2019). Un support de communication est disponible sur internet (Annexe XV et XVI).

Les points faisant baisser significativement le niveau de satisfaction de cette section sont relatifs à l'absence de certaines composantes de la surveillance officielle :

- La surveillance passive (événementielle) est quasiment inexistante du fait du manque d'acceptabilité des mesures d'arrachage impliquées par la découverte de cas positifs.

- Il n'y a ni de surveillance des plantes hôtes des vecteurs (kaloupilés : *Murraya spp*, avocats marrons : *Litsea glutinosa...*), ni des vecteurs eux-mêmes (des psylles des espèces *Diaphorina citri* et *Trioza erytrae*). Une surveillance rapide et factuelle des vecteurs est demandée dans le cadre de la Convention cadre de la DAAF/FDGDON (aucun indicateur n'a été mis en place). Mais aucun signalement n'est enregistré. Dans l'Arrêté préfectoral n°912 du 23 mai 2016, il est simplement mentionné dans l'Article 3 que "Des captures de psylles, vecteurs de la maladie, peuvent également être effectués".

g) Gestion des données

La gestion des données est un des points faibles actuels du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion (19%).

En effet, on observe une absence d'harmonisation dans l'utilisation des logiciels de gestion des données. La DAAF utilise un logiciel de gestion des données collectées commun à l'échelon national (RESYTAL). Concernant l'import/export, les services de la DAAF utilisent le logiciel TRACES pour le contrôle à l'import et l'émission de certificats phytosanitaires. De son côté, la Clinique du Végétal (FGDGON) centralise les données dans un fichier Excel (elle n'utilise plus de logiciel métier de gestion des données). Il n'y a pas de système de sauvegarde automatisée. Aucun logiciel informatique spécifique n'est utilisé pour le suivi. C'était pourtant le cas les années antérieures (utilisation du logiciel de suivi de la DAAF : RESYTAL). L'absence d'utilisation de RESYTAL nécessite désormais une saisie manuelle dans ce logiciel par la DAAF, ce qui impacte directement le délai de saisie (et peut constituer une source d'erreur dans la retranscription des données d'un logiciel à l'autre).

Les inspecteurs de la FDGDON ont pour mission de saisir, gérer et analyser les données. Actuellement, conformément aux dispositions prises en COPIL, la FDGDON transmet les données au CIRAD qui centralise et nettoie les données. Cette mission, même si elle a permis de soutenir une activité de surveillance innovante et efficace, ne rentre pas dans les attributions du CIRAD (organisme de recherche). Sans convention, cette transmission des données issues de la surveillance officielle ne peut perdurer. En complément, la saisie des données ne semble ni homogène ni formalisée et des manques pour certaines variables semblent exister. En effet, les données prélevées par la FDGDON sont envoyées tous les mois ou tous les deux mois au CIRAD au cours de la saison de terrain (mars à novembre). Le

format du fichier Excel utilisé n'est pas stable et peut varier au cours d'une même saison. Le travail de remise en forme des données (nettoyage des données) nécessite fréquemment des corrections de données GPS des parcelles (certains points GPS étant dans la mer, ou hors parcelles). Du fait de la très forte homonymie des noms à la Réunion, des erreurs de transmission de l'orthographe exacte des noms de propriétaires et/ou des coordonnées GPS peuvent conduire à l'arrachage de mauvaises parcelles (un cas a été évité de justesse).

Concernant l'exploitation des données de la surveillance, le temps et les compétences dédiés par l'OVS ne sont pas en adéquation avec les besoins du dispositif. Des descriptions des zones visitées par la FDGDON sont présentées lors des COPIL. Un bilan sur les lots positifs est également effectué. La DAAF et la FDGDON ne sont actuellement pas autonomes pour exploiter de façon plus poussée les données issues de la surveillance officielle. Cette fonction est assurée par le CIRAD mais ne va pas perdurer dans le temps.

h) Formation

Cette section présente un pourcentage de satisfaction médian (53%), réhaussé par la mise en œuvre de formation initiale pour tous les agents de terrain à leur entrée dans le dispositif.

En effet, chaque agent de terrain du dispositif a suivi une formation initiale sur la maladie (DAAF et FDGDON). Dans le cadre de la FDGDON, cette formation rentre dans le cadre du référentiel qualité ISO 17020. Les agents de terrain semblent informés correctement de la non-spécificité des symptômes et de la nécessité d'effectuer un test PCR pour s'assurer de la présence ou non dans l'échantillon à prélever. Malgré cela, des besoins de reconnaissance en symptomatologie ont été remontés à l'équipe d'évaluation. Etant donné la biologie de la maladie, il serait sans doute plus approprié de mettre en place des sessions de formation sur la phytopathologie, l'épidémiologie et la caractérisation moléculaire de la maladie.

En revanche, même si certaines compétences de base en épidémiologie ont été identifiées, aucun personnel de l'unité centrale n'est spécialisé dans cette discipline. La majorité des compétences s'acquièrent lors des différents COPIL et entrevues avec les autres unités participant à ces dernières (CIRAD, FDGDON...). La DAAF étant de plus en plus vouée à effectuer un travail administratif et régalién, il y a peu de formations réalisées (perte de compétences techniques).

D'un point de vue plus général, les acteurs principaux de la surveillance (FDGDON, DAAF) réalisent très peu de formations de perfectionnement (malgré la possibilité d'en effectuer). Seules des formations nécessaires au maintien de leurs fonctions / accréditations sont effectuées. Pour autant il leur est offert la possibilité d'en effectuer : la présence de l'ANSES dans les mêmes locaux permet de faciliter les échanges et la formation auprès des techniciens de la Clinique du Végétal. Cependant, l'aspect insulaire de la Réunion limite la possibilité de formations en métropole (complication liée à l'éloignement, au décalage horaire...). Le facteur limitant est la charge de travail quotidienne à laquelle la majorité des acteurs de la DAAF et de la FDGDON fait face.

i) Communication

La communication est un des points faibles du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion (19%).

En principe, la restitution des résultats d'analyses est effectuée systématiquement à toute personne contrôlée. Néanmoins, selon certains agriculteurs, ces retours ne seraient pas systématiques, une affirmation non congruente avec les dires de la FDGDON. Il est difficile, pour notre équipe d'évaluation, de vérifier que ces restitutions ont effectivement été réalisées, ce qui abaisse la note de la section.

Concernant la diffusion de bulletins d'information de rapport ou article scientifique, des améliorations conséquentes doivent être apportées en matière de régularité, de contenu, de forme et de diffusion :

- A la connaissance des évaluateurs OASIS, aucun rapport ou article scientifique n'est édité ou de manière tellement anecdotique que l'on est très loin des objectifs fixés ou des besoins du dispositif de surveillance.

- Un bilan sanitaire des filières fruitières pour la filière DROM existe. Cependant, le dernier en date (de 2019) n'a pas encore été diffusé sur le site de la DGAI (Groupe de Travail "Comité de rédaction des bilans sanitaires").

- Un BSV (Bulletin de Santé du Végétal) des cultures fruitières doit paraître chaque mois, mais il ne suffit pas à la communication sur le HLB, dans la mesure où seules les espèces suivies dans le cadre du plan Ecophyto 2+ y apparaissent, ce qui n'est pas le cas du HLB et de ses psylles vecteurs (relevant de la SORE). Par ailleurs, un retard de plus de cinq mois a été observé (lié au contexte sanitaire) durant la période de cette étude

Entre les acteurs de terrain, des outils et modalités de communication transversale et/ou verticale existent. Lorsque le besoin se fait ressentir par un des acteurs principaux de la surveillance, des échanges de mails permettent, en général, de résoudre le doute ou le problème initial (ex : Données GPS manquantes de la DAAF --> contact auprès du CIRAD ou de la FDGDON pour obtenir cette information).

Enfin, aucune politique de communication externe n'a été mise en place par le dispositif de surveillance. Seule une fiche ressource concernant le HLB est disponible sur internet (Annexe XVII). Cela révèle l'insuffisance de moyens humains, matériels et financiers pour la communication. Effectivement, l'absence d'échanges avec les acteurs directement concernés par la maladie (à savoir les agriculteurs) a été perçue à travers les entretiens OASIS. Bien que la DAAF ait un service de communication, le service du SALIM au sein de la DAAF ne bénéficie pas suffisamment d'ETP dédiés à la communication qui seraient nécessaires à ses missions (et ses membres ne sont pas formés à cela). Les moyens actuels ne sont pas suffisants pour allouer du temps à la rédaction d'un bulletin (ex : point régulier sur le HLB par la DAAF).

j) Evaluation

Aucun système d'indicateurs de performance n'a été développé et validé par les responsables du dispositif de surveillance du HLB. Aucune évaluation autre que celle-ci n'a été réalisée. Cette section n'est donc pas du tout satisfaite (0%).

B) Sortie 2 : Analyse selon les sept points critiques du dispositif HLB Réunion

L'analyse par point critique est présentée en Figure 5.

Un premier aperçu global met en évidence que les domaines de la diffusion de l'information, du traitement et de l'interprétation des données, de l'animation et de la recherche et la circulation des données nécessitent une attention particulière (avec un pourcentage de satisfaction de ces points critiques inférieur à 50%). Dans une moindre mesure, l'échantillonnage (50%) et les objectifs (60%) présentent également une marge de progression importante. Il est présenté ci-dessous un bref commentaire d'interprétation de chacun de ces points critiques.

a) Les objectifs de surveillance

Ce point critique recouvre les critères de la section 1 et confirme donc les commentaires et recommandations formulées précédemment pour la section 1 à savoir la complémentation des objectifs de la surveillance (réglementation...). Ce point critique pâtit principalement du fait de l'absence de formalisation des objectifs de la surveillance, par ailleurs considérés comme pertinents.

b) L'échantillonnage

L'appréciation de ce point critique est essentiellement dégradée par l'absence d'une surveillance passive (événementielle) ainsi que le manque de prise en compte de certaines

Dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

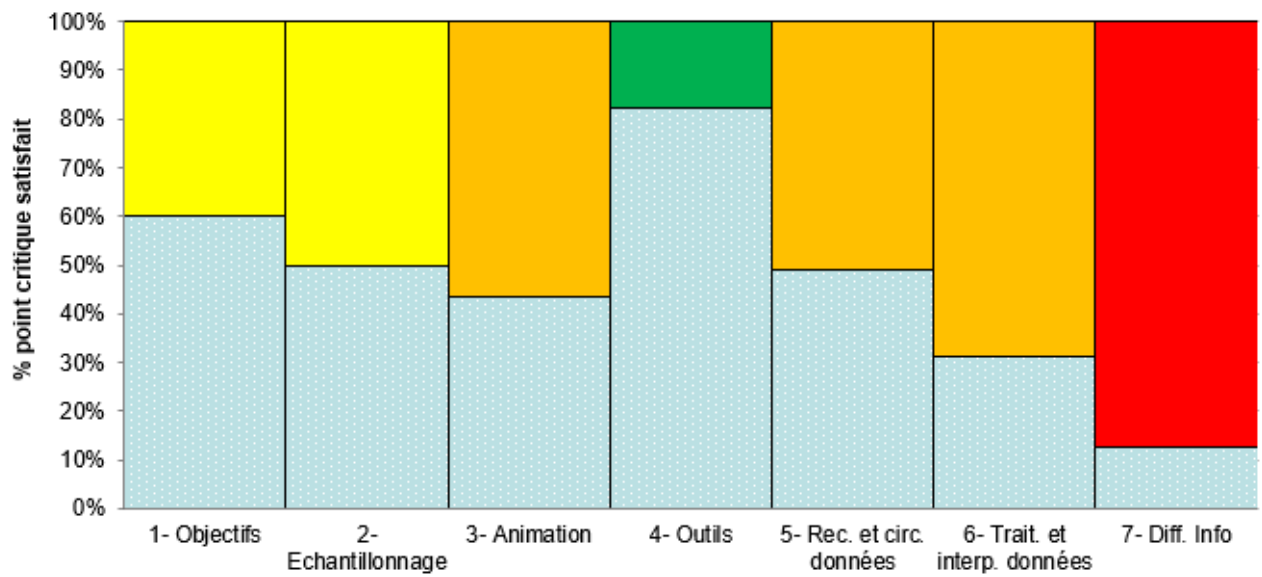


Figure 5 : Résultats de l'évaluation selon sept points critiques du réseau de surveillance du HLB à la Réunion

modalités dans le protocole de surveillance active (planifiée), notamment dans les foyers d'infection connus de l'île. La création d'un second protocole de surveillance pour les zones où la prévalence de la maladie est importante est nécessaire pour faire progresser ce point critique.

c) L'animation

Les actions et efforts d'animation mis en place dans le réseau de surveillance du HLB à la Réunion sont jugés d'un niveau moyen. Les principaux points à prendre en compte pour améliorer ce point critique concernent :

- Les modalités d'animation à travers une meilleure supervision et harmonisation des activités des unités intermédiaires (gestion des données, réunions de coordination...).
- La sensibilisation à la maladie via la restitution systématique des bilans de résultats et l'intensification des formations aux acteurs de terrain ainsi que la régularité de publication d'un bulletin d'information.

d) Les outils de surveillance

Les outils de la surveillance sont jugés d'une très bonne qualité (16.5/20). Les points restants sont en partie inféodés à la biologie de la maladie (notion de sensibilité et spécificité de la définition du cas). La petite marge d'amélioration identifiée tient essentiellement à la mise en place de formations de perfectionnement régulières et à une amélioration de la formalisation du protocole de surveillance.

e) Le recueil et la circulation des données

Ce point critique fait partie des quatre points critiques sur lesquels une prise en considération des recommandations est prioritaire. Les axes devant progresser sont relatifs à/au :

- La standardisation du travail des enquêteurs à travers : la mise en place de réunions de coordination et une harmonisation des activités de l'unité intermédiaire.
- La qualité et les délais de circulation des délais : d'analyse au laboratoire, de saisie des données et celui entre la déclaration du cas et le rendu du résultat.

f) Traitement et interprétation des données

De manière similaire à la sous-partie précédente, le traitement et l'interprétation des données est le second point critique prioritaire de l'étude sur lequel une nette amélioration est attendue. Pour cela, les critères à améliorer sont en lien avec :

- La qualité du traitement des données : concernant la gestion d'une base de données, le traitement et l'analyse des datas, le niveau de technicité général du personnel de terrain du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion n'est pas suffisant pour obtenir des rendus d'information qualitatifs.
- L'absence de formalisation de l'appui et de la validation scientifique.

Le développement d'un système d'information partagé pour la centralisation, la gestion et l'analyse de l'ensemble des données de surveillance est nécessaire (ex : utilisation de RESYTAL). Pour cela, la Plateforme ESV sera à même d'apporter un appui scientifique et technique à l'équipe de coanimation centrale pour l'analyse et surtout l'interprétation des résultats de surveillance.

g) Diffusion de l'information

Seuls deux critères sont pris en compte pour le point critique sur la diffusion de l'information, tous deux issus de la section sur la communication. L'absence d'articles scientifiques sur les résultats de la surveillance et le manque de régularité dans la diffusion de bulletins d'information pertinents expliquent la note très basse de 1.25/10. Le développement d'une politique de communication externe solide c'est-à-dire la formalisation d'un plan de

communication externe doit être élaborée et validée par les acteurs du dispositif pour améliorer ce point.

C) Sortie 3 : Analyse selon les attributs du dispositif HLB Réunion

L'analyse selon les attributs du réseau de surveillance permet d'estimer la qualité globale du dispositif (Figure 6).

Une analyse globale de cette figure montre une certaine homogénéité dans les scores obtenus par chacun des attributs. A la marge, les attributs de simplicité, de spécificité, de fiabilité, de représentativité et de stabilité ressortent avec une appréciation légèrement supérieure. Les résultats de l'évaluation sous l'angle des attributs de la surveillance sont à l'image des deux autres angles de vue à savoir des scores obtenus moyens pour les dix attributs analysés, corroborant ce qui a déjà pu être dit sur ce dispositif. Ceci conforte l'appréciation globale qui transparait dans l'ensemble de l'évaluation.

Il est présenté ci-dessous, pour chaque attribut, quelques éléments prioritaires à prendre en compte pour l'amélioration de chacun d'entre eux.

La **sensibilité** apparaît à un niveau relativement faible. Le manque de sensibilité est consécutif aux déficits identifiés en matière d'animation locale du dispositif (ex : fréquence de réunion de coordination centrale très faible), d'acceptabilité de la surveillance (cf. attribut développé ci-dessous), des modalités de surveillance (absence de : surveillance passive, surveillance des plantes hôtes des vecteurs, surveillance vectorielle), de formation continue, de communication (retour d'informations individuel et collectif notamment) et de l'absence de formalisation de la participation des acteurs de la filière agrumes / partenaires dans le dispositif.

De son côté, la **spécificité** présente un degré d'appréciation plus important (médian). Elle tient compte de la spécificité des techniques utilisées (laboratoire et définition de cas) ainsi que de la sensibilisation et de la formation des acteurs. Ces deux derniers aspects, inféodés directement au maintien des compétences des acteurs du dispositif de surveillance du HLB, devraient être revus pour améliorer cet attribut.

Le niveau de **représentativité** est relativement équivalent à celui observé pour l'attribut précédent. Comme pour le point critique sur l'échantillonnage, il souffre de l'absence de surveillance événementielle / passive et le protocole de surveillance planifiée / active n'est pas adéquat pour lutter contre la propagation de la maladie en zone infectée. Ce dernier devrait être revu en réalisant une disjonction de cas selon l'état sanitaire de la zone concernée. Ainsi, le dispositif de surveillance gagnerait en représentativité.

Le critère qualité « **rapidité** » du dispositif est déprécié par les insuffisances en ressources (principalement humaines) dans plusieurs sections du dispositif (unité intermédiaire, intervenants de terrain...), de l'absence d'équipe d'investigation de second niveau formalisée et surtout des délais importants parfois observés pour les analyses de laboratoire (Clinique du Végétal). De plus, parallèlement au point critique « Traitement et interprétation des données », l'inadéquation du système de gestion des données et le manque de qualification de personnel spécifique pour le traitement des données réduisent la qualité du critère « rapidité » du dispositif.

La **flexibilité** est fortement réduite par l'absence de formalisation d'une structure d'animation fonctionnelle et d'une équipe d'investigation pour appuyer les agents de terrain. De même, le nombre insuffisant de réunions de coordination à l'échelon central et intermédiaire ainsi que le manque de formations continues ont un impact sur la flexibilité du dispositif.

L'estimation de la **fiabilité** du dispositif de surveillance prend en compte un grand nombre de critères d'évaluation des dix sections (45 des 78 critères de la grille de notation). Le niveau moyen atteint par cet attribut reflète la qualité globale du dispositif de surveillance du HLB à la

Dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

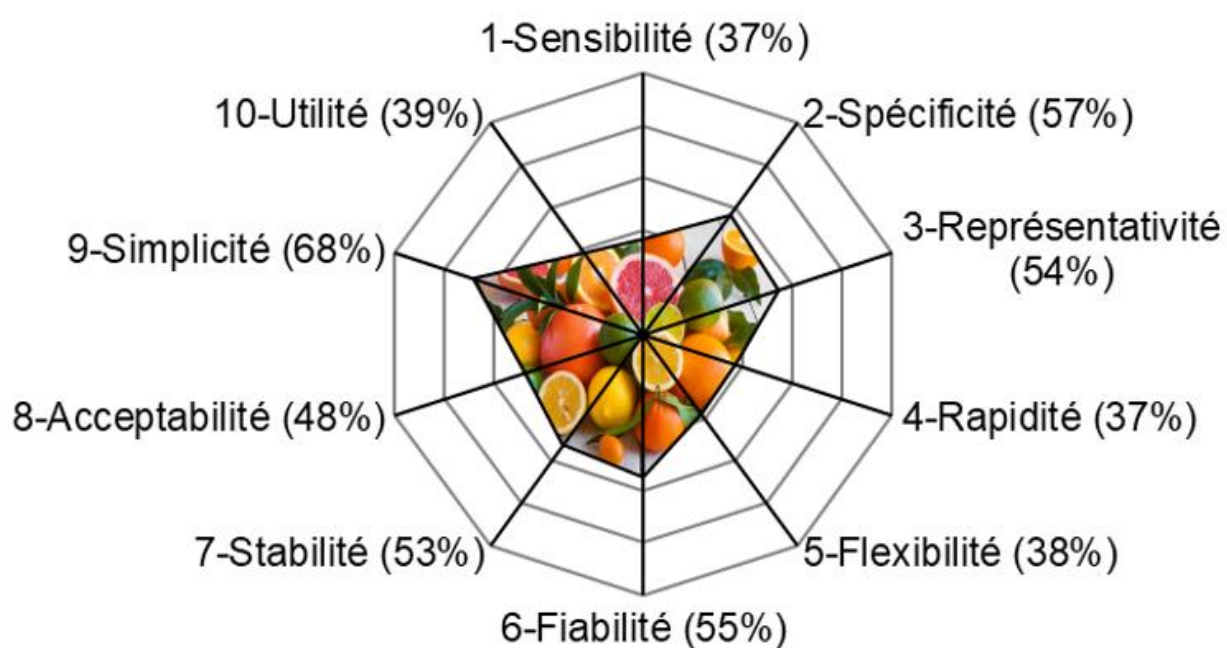


Figure 6 : Résultats de l'évaluation selon les attributs du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion

Réunion. Il illustre les marges de progrès présentes dans tous les compartiments de la surveillance comme évoqué précédemment : manque de formalisation et de précision des objectifs de la surveillance, manque de supervision / d'harmonisation / de coordination à l'échelon central et intermédiaire, insuffisance des moyens alloués aux UI, déficiences au niveau du laboratoire régional agréé, problèmes dans la gestion des données, absence d'un système d'évaluation interne au dispositif...

De son côté, la **stabilité** est liée, tout d'abord, à la présence et aux activités des instances :
- structurantes de la surveillance telles que l'unité centrale = à consolider,
- intermédiaires impliquées dans le suivi scientifique et technique (terrain et laboratoire) = à renforcer en priorité notamment à travers une remise en question sur le système d'information utilisé.

Elle repose également sur les moyens humains et financiers alloués aux différents échelons de la surveillance (à revoir en matière de moyens humains et concernant l'efficacité des moyens financiers attribués) ainsi que tout ce qui assure la durabilité de la surveillance auprès de l'ensemble des acteurs comme les retours d'information (à renforcer à travers une amélioration de la régularité de ces derniers).

Le niveau moyen en matière d'**acceptabilité** traduit en partie l'acceptabilité très mauvaise des agriculteurs / agrumiculteurs de la Réunion vis-à-vis de la surveillance / lutte. Cependant, l'attribut évalué ici prend davantage en compte l'acceptabilité des membres du dispositif. On retrouve également des déficiences de communication interne / coordination dans les échanges inter-organismes de la surveillance (unité centrale, instance de pilotage, instance de suivi scientifique et technique) ; les actions liées à l'animation du dispositif (réunions, sensibilisation, restitution des résultats) sont à consolider. Enfin, l'intensification de la politique de communication externe (édition régulière de rapports et articles scientifiques) ainsi que le retour systématique des bilans de résultats (analyses positives et négatives) aux personnes contrôlées permettraient d'améliorer l'acceptabilité globale du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion.

La **simplicité** du dispositif est relative à l'ensemble des procédures de la surveillance (définition du cas, déclaration, système d'information) ainsi qu'au niveau de formation initiale des acteurs de la surveillance. Globalement, ce critère qualité est d'un bon niveau. La formalisation d'une structure d'animation fonctionnelle ainsi que l'amélioration du système et des compétences humaines dans la gestion des données permettraient d'accroître la simplicité du dispositif de surveillance.

Pour finir, le résultat sur le niveau d'**utilité** globale du dispositif se base sur la notation de critères liés aux objectifs (pertinence, prise en compte de l'attente des partenaires et cohérence par rapport à la situation sanitaire réunionnaise), à la pertinence des modalités et outils de surveillance, ainsi qu'à l'exploitation et la diffusion des résultats de la surveillance. Cet attribut est jugé comme étant relativement moyen. Cependant, dans la mesure où des zones indemnes existent toujours à l'heure actuelle et que des résultats encourageants (par exemple, la capacité du dispositif à détecter des foyers précocement et les faire arracher à temps dans cette zone) ont montré l'intérêt de la surveillance dans les zones partiellement infestées, l'utilité du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion n'est pas remise en cause. Les recommandations proposées par notre équipe d'évaluation devraient permettre de faire progresser ce critère ; comme indiqué précédemment, un renforcement significatif dans la gestion des données et la mise en place d'une politique de communication externe solide sont attendus. L'implication du groupe de travail HLB de la Plateforme ESV dans le dispositif de surveillance réunionnais augmentera le degré d'utilité globale de ce dernier.

2) Recommandations générales issues de l'évaluation OASIS HLB

L'analyse des résultats qui viennent d'être détaillés et qui sont illustrés par les trois sorties graphiques complémentaires permet de proposer des pistes d'amélioration qui pourraient être mises en œuvre par les gestionnaires de la surveillance du HLB à la Réunion.

a) Objectifs et champ de la surveillance

La situation épidémiologique actuelle du HLB dans le département est celle d'un organisme nuisible installé. Le statut légal régissant les mesures de lutte et de surveillance actuelles contre le HLB sur le territoire de la Réunion est régi par l'Arrêté préfectoral n°912 du 23 mai 2016 et l'Arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire. Pour permettre de conserver une action de surveillance efficace et adaptée à la situation épidémiologique actuelle, les recommandations sont de conserver des outils législatifs permettant : la déclaration obligatoire en cas de présence ou de suspicion (même si la symptomatologie de la maladie n'est pas discriminante), la surveillance obligatoire organisée par l'Etat, adaptée à la situation épidémiologique locale et renforcée sur les acteurs clefs (multiplicateurs de plants).

En ce qui concerne la centralisation des données de la surveillance officielle, le CIRAD n'a pas les moyens humains pour pérenniser cette activité dans le temps. Il est donc nécessaire pour la DAAF de se réimpliquer dans ces aspects de la mission d'épidémiosurveillance pour être à même de faire des choix (délégation ou reprise en main en interne de ces missions). Il est envisageable que la Plateforme ESV prenne le relais pour homogénéiser la base de données, garantir l'anonymisation et traiter statistiquement ces données dans le but de d'informer.

La mise en place d'une filière agrumes structurée à la Réunion semblerait être bénéfique à l'épidémiosurveillance végétale grâce à une meilleure représentativité des agriculteurs dans les instances de décisions. Cela pourrait permettre une meilleure acceptabilité des mesures de surveillance (et à terme de gestion) grâce à une meilleure compréhension par les professionnels des objectifs de l'épidémiosurveillance. En complément, il semble nécessaire d'établir une stratégie sur le long terme pour l'avenir de la filière, avec des décisions qui s'appuieront sur la surveillance (et non pas sur la lutte).

b) Organisation institutionnelle centrale

Dans un souci d'uniformisation des activités de l'unité centrale (DGAI et DAAF), il semble important que la DGAI et la DAAF, et également au sein même de la DAAF, aient des temps d'échange réguliers (de type réunion de coordination) sur les questions de santé végétale en général, incluant les mesures HLB. Ces réunions de coordination ont un rôle différent du COPIL, assurant la gestion opérationnelle technique de la surveillance et de la lutte. L'augmentation du nombre d'audits SORE (soit en co-animation avec l'expert ou un chargé de mission DGAI) semble nécessaire (le dernier a été effectué en 2020). La multiplication d'audits en SORE par la DGAI sur les activités d'inspection santé végétale pourrait permettre à l'unité centrale DGAI-DAAF d'identifier les besoins et remontées de la branche locale du tandem. En intensifiant de tels audits, il devrait ressortir que le nombre de personnes et le temps que la DAAF consacre au dispositif de surveillance du HLB à la Réunion n'est pas en cohérence avec la taille du dispositif et la situation actuelle du HLB dans le département.

En somme, une intensification du dialogue de gestion est conseillée. Les services sont appelés à remonter leurs besoins en ETP.

Pour assurer le lien entre la surveillance et la recherche, le groupe de travail HLB de la Plateforme ESV pourra appuyer le comité scientifique et technique, sous-groupe interne du COPIL.

c) Organisation institutionnelle de terrain

D'un point de vue général, pour être plus exhaustif et connaître l'évolution dans le temps de la situation du HLB, la mise en place d'un suivi temporel de parcelles pilotes, en zone indemne

ou peu infectée, fournissant des prévalences intra-parcelles = donnant le statut sanitaire arbre par arbre. Cela constituerait un outil pédagogique auprès des producteurs démontrant l'intérêt de la surveillance et conséquemment de la lutte pour baisser la pression de la maladie dans les zones fortement infestées comme à Petite Ile. Il est également recommandé aux agents de terrain de la surveillance de 1) réaliser une campagne de prospections dans le cirque de Cilaos pour acquérir une registre parcellaire agrumicole représentatif de cette zone, 2) continuer les efforts de cartographie pour ne pas perdre le fil des replantations et/ou améliorer les échanges avec la Chambre d'Agriculture pour acquérir ces informations.

Pour permettre une surveillance efficace, les unités intermédiaires doivent améliorer et intensifier leur rôle dans le fonctionnement du réseau (validation et recherche des données, animation, retour d'information).

- Pour cela, la FDGDON doit impérativement utiliser un logiciel métier dédié permettant la collecte de données et l'interopérabilité avec le logiciel métier DGAI, ou utilisation directe du logiciel métier mis à disposition par la DGAI (RESYTAL). Il devra permettre une utilisation simple, ergonomique, et efficace pour valoriser des données cartographiques. De plus, une systématisation des remontées des résultats d'analyse (positifs et négatifs) dans les délais conventionnés est attendue.

- Concernant l'action de la DAAF, elle pourrait bénéficier d'améliorations sur plusieurs points. Premièrement, la DAAF devrait optimiser ses relations avec la FDGDON. En effet, des réunions de coordination institutionnalisées devraient être tenues en présence des agents de terrain (agents d'inspection) des deux structures, sur un mode différent des COPIL ; ces espaces d'échange (de type réunion de coordination) pourraient se focaliser sur la mise en œuvre et le suivi purement technique des activités d'inspection. De plus, pour permettre le démarrage technique et financier des activités d'inspection au plus tôt de chaque année civile, la signature et le versement des montants prévus dans les conventions de délégation devrait intervenir en amont de l'année considérée (en mars actuellement). Dans un souci de coordination et d'harmonisation, des audits techniques et financiers portant sur les activités d'inspection devraient être mis en place afin d'aider le binôme DAAF-FDGDON à identifier les besoins et les voies d'amélioration tout en maintenant des formations techniques communes aux agents de terrain des deux structures.

Deuxièmement, en tant qu'acteur clef de l'unité intermédiaire, la DAAF devrait allouer de manière formelle des moyens humains (ETP) à son rôle d'animation et de coordination du réseau tout en veillant à honorer convenablement l'ensemble de leurs prérogatives (activités de terrain notamment). La DAAF pourrait bénéficier de plus d'accompagnement de sa hiérarchie dans ses activités de communication externe.

d) Laboratoire

Du côté de la Clinique du Végétal, il serait souhaitable d'analyser de façon globale (de la planification des prélèvements terrain à l'émission des rapports d'analyses par le laboratoire local) les difficultés quant à la prise en charge des analyses. Cela permettrait d'identifier des voies d'optimisation, de rationalisation et de meilleure organisation des activités permettant notamment de traiter, dans un délai raisonnable, tous les échantillons, même en période d'afflux important.

Une vigilance toute particulière devra être apportée par les laboratoires officiels à la mise en application d'une nouvelle méthode d'analyse officielle basée sur la technique de qPCR (méthode plus performante que la précédente) pour s'assurer de la parfaite maîtrise de cette méthode avant son utilisation dans le cadre d'analyses officielles. Le processus de transfert de la méthode (comprenant formation et tests d'aptitude) du laboratoire central vers le laboratoire local permettra de sécuriser le changement de méthode d'analyse au niveau du laboratoire local.

e) Outils de surveillance

Certaines améliorations pourraient être apportées aux fiches de prélèvement notamment par l'ajout d'un onglet spécifique aux coordonnées géographiques. Sur le terrain, une saisie automatique des données de géoréférencement permettrait de limiter les erreurs de saisie et de retranscription de points GPS erronés. Les délais parfois longs identifiés entre la déclaration du cas et le rendu des résultats pourraient être améliorés au travers d'une identification des points bloquants et une meilleure organisation notamment au niveau du laboratoire.

Une structuration des producteurs d'agrumes en filière permettrait d'avoir une meilleure représentativité et éventuellement d'avoir une plus grande légitimité dans leur demande notamment sur la prise en charge des mesures de gestion. De plus, une meilleure organisation des agriculteurs permettrait de mettre en place des fonds de solidarité, qui pourraient être compensatoires aux mesures de lutte. Du côté des particuliers, des plans de communication à plus large échelle permettraient de pallier le manque de connaissances lié à la maladie et en conséquence d'améliorer l'acceptabilité de ces derniers dans l'activité de prospection des intervenants de terrain concernant l'accès aux jardins privés.

Le Conseil Départemental insiste sur le fait qu'une stratégie de préservation des vergers d'agrumes à la Réunion (sur le long terme) est attendue. Un travail d'anticipation est à réaliser pour conserver les zones indemnes de HLB à la Réunion. Il est conseillé de mettre davantage de moyens en amont (surveillance) pour éviter de financer des moyens de lutte (arrachage). Pour bénéficier d'aides, le Conseil Départemental insiste sur le fait que la constitution de demandes de financement implique un devoir de collecte d'information (volume produit, marché ciblé...). Cette base d'information est, à l'heure actuelle, relativement difficile à obtenir. Il semble important que chaque agriculteur puisse justifier du volume de production écoulé chaque année. Une meilleure traçabilité de la production à la vente d'agrumes est également à mettre en place par les producteurs.

f) Modalités de surveillance

Les modalités de surveillance mériteraient d'être renforcées par une surveillance événementielle au travers d'une meilleure implication des professionnels (ARMEFLHOR et Arifel), de la Chambre d'Agriculture et des coopératives agricoles. Un renforcement de ces échanges permettrait de gagner en efficacité et d'impliquer l'ensemble des professionnels dans une surveillance événementielle. Cette dernière pourrait notamment s'appuyer sur les futures méthodes de diagnostic actuellement en phase de test (gain de temps significatif), comme la détection par drones et/ou le recours à un chien élevé spécifiquement pour la détection au champ du HLB en s'inspirant des recherches effectuées aux Etats-Unis (University of California, 2020).

Dans le cadre de la surveillance programmée, le manque d'accessibilité de certaines parcelles (refus d'accès par le propriétaire, absence de déclaration...) engendre un biais dans la surveillance de certaines zones du territoire. Il pourrait donc être envisagé un renforcement de la sensibilisation des agriculteurs au danger du HLB, notamment par la Chambre d'Agriculture, afin de favoriser la mobilisation des producteurs et une prise de conscience du risque de propagation de la maladie sur le territoire réunionnais. De plus, la mise en place d'un suivi temporel systématique des parcelles inspectées négatives et proches d'un foyer récent avec la mise en place d'un périmètre de surveillance pour les parcelles faiblement infectées assurerait une amélioration de la surveillance. De surcroît, la mise en place de parcelles sentinelles permettrait de i) détecter précocement la maladie dans des zones indemnes et ii) d'estimer la vitesse de contamination des plants sains au champ dans différents contextes épidémiologiques.

Par ailleurs, une des failles majeures du dispositif est l'absence de surveillance formalisée des plantes hôtes secondaires des vecteurs à ce jour. Il serait envisageable de mettre en place une surveillance de ces espèces végétales (kaloupilés : *Murraya spp*, avocats marrons : *Litsea glutinosa*...), plantes qui peuvent être des réservoirs potentiels des vecteurs de la maladie.

Cette surveillance des plantes réservoirs pourrait s'accompagner d'une surveillance vectorielle (psylles : *Diaphorina citri*, *Trioza erytreae*) dans les parcelles agrumicoles, en mettant en place une collaboration ANSES/DAAF/CIRAD pour la création d'un protocole de surveillance et la reconnaissance en entomologie.

Enfin, un renforcement de la communication auprès du grand public (voyageurs, clients de jardinerie...) permettrait d'améliorer la détection du HLB au niveau de l'ensemble du territoire.

g) Gestion des données

La gestion des données présente une marge de progression très importante. Afin de l'améliorer, il conviendrait que la FDGDON utilise de nouveau RESYTAL. La FDGDON pourrait également se rapprocher de certaines FREDON qui utilisent Avalanche, un logiciel permettant d'émettre des RI et de faire de la cartographie. Pour améliorer le format des fichiers Excel, des champs bloqués permettraient d'homogénéiser les saisies et les fichiers. Une attention particulière sur la qualité des données doit être portée.

La mise à disposition d'équipements adéquates à une saisie correcte des points GPS est un point important pour améliorer la qualité des données transmises. Il est également recommandé que des procédures de vérification et de validation des données soient mises en place par la FDGDON et la DAAF.

En outre, une organisation au niveau de la centralisation, le nettoyage et l'analyse des données devra être mise en place au niveau de la DAAF/FDGDON en collaboration avec le Groupe de Travail « HLB » de la Plateforme ESV. Il pourrait également s'appuyer sur le Groupe de Travail « Qualité des Données » de la Plateforme ESV et la mise en ligne prochaine d'un guide sur cette thématique. Des liens avec cette Plateforme de travail devront donc être mis en place pour cette section et une sensibilisation sur la qualité des données permettrait également d'améliorer la gestion et la valorisation des données. De plus, une convention DAAF/FDGDON/CIRAD devra être rapidement mise en place afin que le CIRAD ait officiellement accès aux données de surveillance. Cette recommandation n'est pas uniquement valable pour le HLB ; elle l'est également pour d'autres thématiques (qu'il conviendrait de formaliser avec ces trois instances).

A terme, il faudra également veiller à garantir un délai de saisie homogène pour disposer d'informations à jour et exploitables.

h) Formation

Les actions de formation initiale (spécifiques et relativement complètes) des acteurs de terrain sont à maintenir et à consolider tout en veillant à les formaliser. Cependant, des moyens devraient être alloués spécifiquement au dispositif de formation afin de permettre une meilleure coordination des actions de terrain et une plus grande efficacité dans l'analyse et l'exploitation des données.

De plus, bien que la DAAF voit ses missions recentrées sur les activités régaliennes, il semble essentiel que soit favorisé, pour ses agents impliqués dans le dispositif de surveillance du HLB, le maintien de leurs compétences techniques et le développement de leurs connaissances en épidémiologie végétale ainsi que l'acquisition de compétences en cartographie.

Pour l'ensemble des différents acteurs du dispositif, la place essentielle de la formation devrait pouvoir être rétablie. Au travers d'un maintien et une actualisation des connaissances (veille scientifique, nouvelles pratiques expérimentales...), les différents aspects de la formation sont un levier important dans l'amélioration du dispositif, et ce, quel que soit leur niveau d'intervention dans le dispositif : aussi bien acteurs de terrain, de laboratoire, unité intermédiaire et unité centrale. Le facteur limitant étant la charge de travail quotidienne manifeste à laquelle la majorité des acteurs de la DAAF et de la FDGDON fait face, il est

important de revoir à la hausse le nombre d'ETP de ces organismes afin d'augmenter la fréquence des formations de leur personnel.

i) Communication

Les moyens alloués à la communication sont très insuffisants. La communication interne au dispositif (DAAF/FDGDON) devrait être échelonnée régulièrement (tous les mois) sur des sujets relatifs à la restitution des données, analyses et résultats entre les coordinateurs et les acteurs de terrain. Ils pourraient être prévus dans la convention cadre entre la DAAF et la FDGDON. Dans cette dernière, il pourrait être notifié la fréquence des bilans intermédiaires (à intensifier), regroupant tous les acteurs internes (échanges entre la DAAF et les membres de terrain de la FDGDON notamment). De plus, une intensification des échanges entre DROM sur l'état sanitaire de leur territoire, via le Groupe de Travail HLB de la PESV, serait souhaitable. Une meilleure communication entre les acteurs de la DAAF (SALIM) et son service de communication (externe) est également à envisager. Il serait opportun d'organiser une campagne de sensibilisation des particuliers et des professionnels (prévention) à la maladie du HLB dans le but de limiter la propagation de la maladie à l'échelle du territoire réunionnais (dans les parcelles d'agrumes et également dans les jardins de particuliers).

En complément, en ce qui concerne la communication externe, la fréquence d'édition de rapports et articles scientifiques devrait être améliorée avec une meilleure intégration du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion dans le groupe de travail HLB de la Plateforme ESV ; la veille scientifique et technique en sera facilitée. Un bulletin d'information pourrait être pertinent (fréquence : 2 à 3 éditions / an par exemple) pour communiquer des bilans ponctuels de la surveillance du HLB, l'actualité réglementaire et sanitaire directement liée à la surveillance du HLB dans les DROM et à l'étranger en complément du Bulletin Hebdomadaire et du Bulletin Bimensuel de la VSI (Veille Sanitaire Internationale).

Afin de prendre en compte les 70-80% de producteurs non organisés en OP, les mairies pourraient être davantage impliquées dans la diffusion de l'information (actions de communication). Cette action permettrait également de sensibiliser les particuliers au danger de la maladie. A ce sujet, peu d'informations ont été transmises aux jardinerie et commerces de plants d'agrumes à destination des particuliers. Il est conseillé de prévoir la réalisation d'une campagne de sensibilisation au danger de la maladie du HLB (notamment dans les jardinerie) et à l'échelle de l'ensemble du territoire réunionnais.

j) Evaluation

A travers les audits techniques et financiers prévus par la DAAF, un système d'indicateurs de performance calculables pourraient être mis en place afin de permettre un suivi efficace des activités de surveillance. Il est envisageable de prendre en compte les points suivants : mise en place d'un tableau de bord, % de parcelles visitées (comparées à celles initialement prévues), qualité du rapport d'inspection émis par la FDGDON (évalué par la DAAF), suivi des activités au temps t...

III) Discussion

1) Intérêts et difficultés propres à l'application de la méthode OASIS en contexte ultramarin

A) La méthode OASIS

Comme illustré en Annexe XI, la méthode OASIS fait appel à 78 critères notés de 0 à 3 (et SO) selon le mode de fonctionnement du réseau / dispositif considéré. L'attribution des notes de la grille de notation fait appel à une trame sur laquelle l'équipe d'évaluation doit s'appuyer, en illustrant la note par des commentaires propres au réseau d'épidémiosurveillance étudié. Cette note permet de juger de la capacité du système évalué à respecter le critère considéré. Les critères ont été décrits le plus précisément possible dans un guide de notation afin de limiter les interprétations possibles des évaluateurs et de faciliter leur travail de notation. Ainsi,

les notes affectées à chaque critère assurent une certaine objectivité dans l'évaluation. Les relectures successives des notes et commentaires des participants (acteurs interrogés) l'accroissent encore davantage.

Ces notes sont compilées dans un fichier Excel automatisé qui crée trois sorties distinctes ayant pour vocation d'illustrer simplement la qualité d'un système de surveillance. Cette simplicité de représentation des sorties est un des points forts de l'étude OASIS. Ainsi, la compréhension des résultats de l'étude est possible par tout un chacun.

La méthode OASIS est l'aboutissement de la recombinaison de plusieurs méthodes d'épidémiologie. En effet, elle est née afin de pallier les problèmes rencontrés avec l'outil SNAT (Hendrikx et al., 2008), tout en conservant la qualité de son mode de construction, couplé à la méthode d'audit quantitatif HACCP (Hazard Analysis Control Critical Points), développée par Barbara Dufour en 1997. Ainsi, il est obtenu les trois sorties suivantes :

- la première sortie est une analyse descriptive globale du réseau.
- la seconde utilise les critères définis dans la méthode d'identification des points critiques de B. Dufour (Dufour, 1997).
- la dernière sortie donne quant à elle une idée plus transversale de la qualité du fonctionnement du système.

De plus, les nombreuses études OASIS effectuées depuis sa publication en 2011 ont permis de faire évoluer la méthode au fil du temps. Par conséquent, après dix ans d'existence, la prise de recul sur la méthode d'évaluation OASIS, elle-même fruit d'un remodelage de méthodes, constitue un gage de qualité important. En illustre la complétude des résultats pris en compte dans les 3 différentes sorties graphiques (3 prismes d'évaluation, tous trois représentés d'une manière différente), donnant un aperçu représentatif et ludique de la qualité du réseau de surveillance étudié.

La méthode OASIS allie une relative flexibilité de mise en œuvre avec une interprétation des résultats rapide et aisée, pouvant parfois engendrer des complications. En illustre la notation de la Section *Laboratoire*, qui obtient un niveau de satisfaction très bon (77%). Cette section prend en compte les deux laboratoires (ANSES et Clinique du Végétal). Le score obtenu constitue une moyenne de l'ensemble ; ces deux acteurs sont parfois évalués sous le même critère, compliquant sa notation lorsque ces deux laboratoires ne répondent pas aux attentes de la même manière. Néanmoins, cette méthode étant en partie standardisée, elle reste d'utilisation moins flexible que les audits purement qualitatifs. D'autre part, elle se base sur des critères de performances définis pour des réseaux de surveillance fonctionnant dans des pays / régions où l'organisation des acteurs est bien établie, avec des prérogatives clairement définies en amont. De ce fait, l'application de la version actuelle de la méthode n'est pas aisée et la validité des résultats qu'elle renvoie lorsqu'elle est utilisée sur un système de surveillance dans les DROM n'est pas forcément assurée.

B) Difficultés rencontrées dans l'application de la méthode

Avant toute chose, le Covid-19 a fortement conditionné le déroulement de l'évaluation, notamment pour la réalisation des entretiens. La période électorale des élections régionales (s'étant déroulée pendant une partie de l'étude) a contraint certains acteurs à décliner notre demande d'entretien. Enfin, la prise de congés estivaux de certains acteurs et évaluateurs de l'évaluation OASIS HLB a demandé énormément d'anticipation pour assurer le bon déroulé de l'étude.

La méthode OASIS a été choisie pour son potentiel à être appliquée à différents dispositifs et donc à générer dans le futur des résultats plus généraux issus de la comparaison avec d'autres évaluations. Néanmoins, cette généralité visée se heurte à des spécificités inhérentes au contexte.

a) Dues à un dispositif monodépartemental et à l'absence d'acteurs clés

Les acteurs de la surveillance du territoire réunionnais (DAAF, FDGDON, Chambre d'Agriculture...) et de la filière agrumes étant multifonctionnels et agissant sur une grande diversité de missions, de pathogènes et de thématiques, la majorité d'entre eux a dû être sollicitée plusieurs fois pour obtenir une réponse de leur part quant à leurs disponibilités et à leur positionnement sur les différentes étapes du processus évaluatif. Par ressenti personnel, ils bénéficient de moins de temps à consacrer aux activités bureaucratiques. Le format et l'aspect très formels de cette étude officielle ont constitué un frein dans l'avancée de l'évaluation OASIS. Il semble cependant important de souligner que la communication avec et entre les acteurs principaux de la surveillance (unité centrale et intermédiaire) est facilitée par la présence de nombreuses instances dans le même bâtiment (Pôle 3P) et la même zone (Ligne Paradis).

Les facteurs sociétaux et culturels réunionnais expliquent en partie l'absence d'acteurs clés dans le dispositif de surveillance : les producteurs d'agrumes. Ici, les mesures de lutte (gestion) conditionnent les mesures de surveillance. De ce fait, malgré une bienveillance et une pédagogie maximale, il a été particulièrement difficile d'acquiescer la confiance et la coopération des agriculteurs dans cette étude, ces derniers craignant d'éventuelles mesures de contrôle et l'arrachage à l'issue de cette évaluation (problème d'acceptabilité des mesures de lutte engendrant de la défiance...). Cela explique l'absence d'agriculteurs dans la liste d'acteurs interrogés officiellement dans le cadre de cette étude (Tableau 5). Pour autant, certains d'entre eux ont accepté de me donner leur point de vue (de manière informelle) et de répondre à mes questions, relatives au HLB et à sa surveillance, au soutien financier et à l'accompagnement technique des différentes cultures en place...

Au-delà des agriculteurs, sept autres récusations ont été répertoriées. Parmi elles, certaines ont été justifiées : crainte de redondance avec les propos d'un professionnel du même organisme, manque de temps (favorisation de la campagne électorale des régionales). En revanche, la majorité d'entre elles n'a pas été expliquée. Selon moi, trois raisons principales ressortent : le manque de temps à allouer pour cette étude, l'illégitimité de réaliser un entretien par manque de connaissances sur la thématique du HLB et des raisons d'ordre politique (conflits d'intérêts, confidentialité des activités réalisées voulue par la hiérarchie...).

b) Au sein de notre équipe d'évaluation DROM-métropole

Concernant la phase d'entretiens, il a été compliqué d'atteindre la jauge minimale de trois au sein de l'équipe d'évaluation pour la réalisation de ces derniers (Tableau 6). Au-delà de l'emploi du temps assez rempli de la majorité d'entre eux, l'adéquation des horaires entre la Réunion et la métropole (3h puis 2h de différence, la Réunion étant sur le fuseau horaire GMT+04) a constitué un frein additionnel. De plus, l'attribution des notes a parfois posé questions au sein de notre équipe : faut-il prendre en compte uniquement l'entretien de l'acteur principal concerné par le critère évalué ou toutes les informations disponibles à l'équipe d'évaluation... ?

La phase finale a été particulièrement dense et complexe (notamment dans l'organisation interne de l'équipe d'évaluation).

- Le remplissage de la grille de notation (notes + commentaires) a été effectué sur un délai très court. La disponibilité de notre équipe d'évaluation a été, une nouvelle fois, compliquée à mobiliser. Cette étape de l'étude OASIS a été particulièrement fastidieuse à réaliser.

Certaines difficultés se sont fait ressentir au sein de notre équipe d'évaluation s'expliquant par le fait que la méthode OASIS n'est pas encore complètement cadrée. Le format Excel, n'étant pas un logiciel de traitement de texte, il a présenté ses limites dans la complétude des informations indiquées sur cette grille (suivi fastidieux pour les évaluateurs). Il a parfois été difficile d'y trier les informations présentes. Pour ces raisons, pour les futures évaluations OASIS, un travail de concision sur un fichier de traitement de texte (ex : Word) serait à

envisager. De plus, d'autres éléments auraient mérité davantage de formalisation pour faciliter le travail de notation et éviter les divergences au sein de notre équipe : Quel niveau de détail est attendu dans la grille de notation et dans le rapport ? Sur quoi la notation doit-elle se baser (propos de l'acteur concerné par le critère ou vision d'ensemble du dispositif) ?

- La rapide présentation des résultats provisoires au COPIL HLB (6 juillet 2021) a permis de rendre compte de l'évaluation OASIS HLB avant le départ de Virginie RAVIGNE en métropole (contrainte de temps). Cependant, il aurait été préférable de réaliser cette présentation après la réunion de concertation, dans la deuxième quinzaine de juillet. Elle a tout de même permis d'inciter (plus ou moins avec succès) les acteurs présents au COPIL à participer à la réunion du 15 juillet 2021.

- La réunion de notation, constituée de l'ensemble de l'équipe d'évaluation, devait permettre de trouver un compromis sur les notes et commentaires en amont de la confrontation avec les partenaires de la surveillance, acteurs de la filière agrumes. Le niveau de connaissances de chacun quant à l'avancée de l'étude et le contenu de la grille a limité l'efficacité globale de cette réunion, obligeant notamment le coordinateur de l'équipe d'évaluation à redoubler d'efforts en amont de l'envoi de cette grille aux acteurs conviés à la réunion de concertation (une semaine avant).

- La réunion de concertation, qui s'est déroulée le 15 juillet 2021, a permis de réviser le travail effectué par l'équipe d'évaluation avec certains acteurs de la filière agrumes / partenaires de la surveillance. Le manque de personnes présentes à cette réunion peut s'expliquer par la date à laquelle elle s'est tenue. Cet absentéisme peut également révéler le peu d'intérêt et/ou un manque de sensibilisation à l'intérêt global des mesures de surveillance mises en place il y a quelques années. La contrainte temporelle à laquelle les participants ont été confrontés a imposé un rythme relativement intense. Cependant, le suivi d'une trame organisationnelle par le chef d'équipe a permis de faire certains points d'étapes en incitant, parfois, les participants à recentrer leurs propositions. Il a fallu également veiller à ne pas trop s'écarter de la thématique de la « surveillance » du « HLB », certaines discussions empiétant davantage sur des aspects de gestion / lutte (certes indexés à la surveillance) et sur d'autres bioagresseurs (les acteurs réunionnais ayant des fonctions très diversifiées).

- A la suite de cette réunion, selon les disponibilités des membres de l'équipe évaluative, des recommandations ont été préconisées. L'implication très hétérogène et les divergences de points de vue (en termes d'exhaustivité notamment) des membres de l'équipe ont, une nouvelle fois, pénalisé l'intérêt commun de l'équipe. L'organisation finale a été quelque peu compliquée à coordonner, engendrant quelques tensions... Cependant, après un travail conséquent de nouvelles propositions, de remise en page et de relecture du coordinateur de l'évaluation, l'envoi de la proposition de la grille finale a été réalisé à la date prévue (*i.e.* le 23 juillet). Peu de retours ont été réalisés. Seuls la DGAI, la DAAF et le CIRAD ont effectué des remarques et commentaires sur la grille de notation et les recommandations associées. L'ensemble des retours étant parfaitement pertinents, ils ont tous été pris en compte dans la version finale.

C) Propositions d'adaptations de la méthode OASIS dans les DROM et dans le domaine du végétal

a) Généralités

L'outil OASIS est la première méthode standardisée d'évaluation des systèmes de surveillance. Par conséquent, au premier abord, il est facilement concevable de penser qu'il est adaptable au contexte local des DROM (voir même des pays en voie de développement). Cependant, la réalisation de cette étude OASIS dans les DROM a montré que la méthode OASIS n'était pas totalement applicable en l'état au contexte des départements ultramarins français, qui plus est dans le domaine végétal.

Effectivement, OASIS étant une méthode initialement conçue pour l'évaluation des dispositifs de surveillance en santé animale, sa réadaptation en santé végétale n'a pas été aisée car certains termes sont spécifiques au domaine animal. De plus, bien que cette méthode réduise le degré de subjectivité de l'évaluation, celui-ci est encore trop important pour les acteurs n'étant pas habitués à pratiquer des évaluations de ce type. De manière similaire, le questionnaire a été considéré par l'ensemble des participants comme étant beaucoup trop long et trop complexe (une quarantaine de page, disponible sur : <https://www.platorme-esa.fr/article/l-outil-d-evaluation-oasis>). Un constat similaire a déjà été fait dans des évaluations antérieures (Peyre et al., 2011 et Faverjon C., 2012).

En effet, le système de notation ultramarin n'est pas soumis aux mêmes contraintes qu'à celles de métropole et donc ses points critiques de fonctionnement ne sont pas tout à fait les mêmes non plus. Il suffit de se pencher sur l'organisation des différents organismes publics impliqués dans la surveillance dans les DROM, où certains d'entre eux occupent des fonctions variées, prises en charge par d'autres institutions en métropole (ex : la DAAF réunionnaise possède des attributions relevant en partie de la DDT, DDETSPP, DRAAF-SRAL en métropole).

Pour l'appliquer convenablement dans les DROM et dans des systèmes de surveillance de dangers phytosanitaires, il semble donc important que la méthode OASIS soit modifiée, tout en veillant à sa standardisation, en suivant deux axes prioritaires :

- La modification de la forme de l'outil en tenant compte des remarques formulées et des observations de terrain à travers cette étude *i.e.* la simplification de la formalisation du contenu des courriels et des différents fichiers transmis, mise en place d'une interface informatique (catégorisation des acteurs pour cibler les questions des sections concernant l'acteur interrogé...) ...

- La modification du fond de l'outil afin que celui-ci renvoie une image la plus juste possible et adaptée au dispositif de surveillance du HLB à la Réunion à travers la simplification et l'allègement du questionnaire, modification des termes pour le règne du végétal, adaptation des critères pour le végétal (notamment concernant les seuils de détection dans la section « Laboratoire » par exemple) ou encore l'adaptation des critères pour les DROM. Ex : Il semble peu pertinent d'évaluer l'existence formalisée de certains comités dans la surveillance. Il faudrait adapter certains critères selon la taille et l'organisation du dispositif. En l'occurrence pour le cas du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion, il ne semble pas nécessaire de catégoriser / formaliser, selon les termes du guide de notation, certains groupes de travail au sein du dispositif. De plus, de par la multidisciplinarité des acteurs ultramarins, il est nécessaire de faciliter la compréhension de la grille de notation, raison pour laquelle j'ai décidé d'inclure le contenu du guide de notation de la méthode (illustrant la note du critère) en italique dans l'Annexe XI.

Dans cette optique, en parallèle de la coordination de l'étude OASIS HLB Réunion, j'ai eu l'opportunité de pouvoir contribuer (selon ma charge de travail) à ces adaptations et améliorations générales de la méthode OASIS dans le cadre de la refonte de l'outil OASIS, initié par le groupe métier inter plateformes ESA-ESV-SCA (dont Pascal HENDRIKX, précurseur de la méthode OASIS fait partie). J'ai été convié à prendre part à une réunion d'une journée avec le groupe de suivi inter-plateformes (le 17 mai 2021), à travers laquelle j'ai apporté mes remarques et idées, en tant que jeune évaluateur OASIS. A la suite de cette dernière, j'ai pu soumettre quelques suggestions de modifications à apporter au questionnaire pour l'adapter au règne végétal (Annexe XVIII). J'ai également participé à la révision du cahier des charges et de son architecture ainsi qu'à la relecture d'une ébauche de contenus de l'interface OASIS pour faciliter le travail des évaluateurs.

En outre, il semble important de préciser que la définition des critères présentés dans le guide de notation a été déterminée par « dire d'experts ». La recombinaison des différents critères issus du système de notation et l'attribution de coefficients (pondération), constituant les 3 différentes sorties graphiques, a elle-aussi été réalisée selon les « dire d'experts ». Il faudrait revoir l'ensemble de ces aspects dans l'adaptation de la méthode au végétal et dans les

DROM. A ce sujet, il est prévu qu'un groupe de travail inter-plateformes ESA-ESV-SCA s'occupe de cette tâche. Un autre groupe se chargera prochainement de simplifier le questionnaire OASIS destiné aux acteurs / partenaires du réseau de surveillance (postérieur à la période de mon Projet de Fin d'Etudes).

b) Eléments spécifiques apportés à l'évaluation OASIS HLB

Il semble important de rappeler que cette évaluation OASIS est la première réalisée dans les DROM et la troisième seulement dans le domaine du végétal (la première portant sur les produits phytosanitaires et la seconde sur *Xylella fastidiosa*). En tant que coordinateur de l'évaluation OASIS, des adaptations sur le fond et sur la forme se sont fait ressentir.

Plusieurs travaux de vulgarisation de l'évaluation OASIS ont été réalisés : création de diaporamas de présentation OASIS et d'un poster OASIS HLB (Annexe XIX). Ils ont permis de simplifier et clarifier les objectifs de l'étude auprès de l'ensemble des acteurs interrogés.

La formalité de l'évaluation OASIS a constitué un frein à l'avancée de l'étude sur le territoire réunionnais. Au sujet des demandes d'entretien, plusieurs relances ont été nécessaires pour acquérir l'adhésion de la majorité des acteurs contactés. J'ai donc procédé à une adaptation du format du courriel de sollicitation (concision) et l'envoi du poster OASIS HLB.

En complément de ces productions, comme indiqué dans la sous-partie précédente, un travail de démarchage auprès des agriculteurs et des acteurs de terrain (peu ou pas joignables) a été réalisé : distribution de flyer HLB (Annexe XX) et du poster OASIS HLB précédemment cité. Dans un souci d'efficacité et d'efficience des moyens alloués à l'équipe HLB, ce travail a été réalisé en simultané avec une autre stagiaire du CIRAD (Rhianna McANENY) travaillant en partie sur l'amélioration des connaissances du parcellaire agrumicole réunionnais. Ses missions s'inscrivaient également dans la thèse de M. HOUILLON. En tant que chef de l'équipe d'évaluation OASIS, les rencontres sur le terrain ont été l'occasion de m'imprégner de la « réalité du terrain » et m'ont permis de remplir plus précisément certains critères de la grille de notation OASIS (relatifs aux sections *Communication*, *Formation* par exemple, à l'acceptabilité des conséquences d'une suspicion de HLB...). Ces rencontres ont également confirmé les informations qui ont été communiquées lors des entretiens « officiels » avec les acteurs de terrain (FDGDON, Chambre d'Agriculture, ARIFEL, Coopératives agricoles...) et de confronter la vision centrale avec celle des parties prenantes de terrain.

D) D'autres méthodes d'évaluation mieux adaptées ?

Etant donné la récente mise en place du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion et la prévalence estimée (importante) de la maladie, il semble pertinent de se poser la question de l'application d'un outil d'évaluation plus performant. Il existe de nombreuses méthodes qualitatives / semi-quantitatives / quantitatives pour évaluer la qualité de fonctionnement de réseaux de surveillance en santé animale et végétale. Aucune d'entre elle n'est parfaite, chacune possède des avantages et des inconvénients. Il convient donc de choisir la méthode à employer en fonction du contexte de l'évaluation et de ses objectifs spécifiques.

Les méthodes d'évaluation qualitatives sont des audits des réseaux d'épidémiosurveillance. Elles font appel à l'avis d'un ou de plusieurs experts extérieurs au système (évaluations externes). Ces derniers peuvent utiliser des données quantitatives pour se forger une opinion sur le réseau qu'ils étudient mais les conclusions de leur évaluation sont uniquement qualitatives et basées sur leurs compétences et leurs expériences [(CDC, 2001), (OMS, 2001), (DGSPSP, 2004)]. Les évaluateurs s'aident généralement d'outils (guides d'évaluation, questionnaires...) afin de faciliter leurs tâches et de standardiser leurs méthodes de travail. En procédant de la sorte, ils offrent la possibilité de comparer deux évaluations entre elles et permettent d'assurer la qualité du travail conduit. Le niveau de subjectivité de ce type d'évaluation étant élevé, il nécessite la présence et la disponibilité d'experts en épidémiosurveillance ; sur le territoire réunionnais, ce n'est pas le cas à l'heure actuelle.

Les méthodes d'évaluation quantitatives ont pour but de fournir des données précises sur la qualité des résultats produits par les systèmes de surveillance [(Hook et Regal, 1995) et (Martin et al., 2007)]. Plus récentes que les méthodes évoquées précédemment, elles répondent aux besoins de disposer d'informations objectives et quantifiables sur les performances des données produites par les réseaux de surveillance et donc indirectement sur le fonctionnement global des réseaux eux-mêmes. Le niveau d'objectivité de ce type d'étude est maximal. Néanmoins, ils nécessitent la mise en place de moyens importants et d'une base de données conséquente, régulière et exploitable. Etant donnée le travail de nettoyage de données récent effectué par le CIRAD, il aurait été difficilement envisageable d'utiliser une méthode d'évaluation quantitative sur le dispositif de surveillance du HLB à la Réunion.

Les méthodes d'évaluation semi-quantitatives (dont OASIS fait partie) ont pour but d'augmenter l'objectivité des conclusions de l'évaluation tout en conservant une part de subjectivité propre à certains concepts de la surveillance épidémiologique. Au début de l'étude OASIS effectuée (et encore à ce jour), les méthodes qualitatives et quantitatives n'étant pas applicables, le compromis de choisir ce type d'évaluation en effectuant une analyse approfondie du fonctionnement de la qualité d'un dispositif de surveillance épidémiologique semblait le choix le plus adapté pour répondre à ce besoin de la DAAF réunionnaise, gestionnaire du dispositif, Il revient à cette instance et à sa hiérarchie (DGAI) de juger de l'utilité de l'étude OASIS réalisée pour la première fois dans les DROM.

2) Un dispositif en difficulté sur le traitement des données et la communication

a) Assemblage et utilisation immédiate des données

Au cours de ce stage j'ai coordonné la première évaluation OASIS d'un dispositif de surveillance en outremer et l'une des premières en surveillance végétale. Au cours de cette étude, 27 entretiens ont été réalisés auprès de nombreux acteurs de la surveillance, représentant un total d'environ 70h d'entrevues.

Etant donné la jeunesse du dispositif de surveillance étudié, on observe, dans l'ensemble, des résultats satisfaisants dans les sections préliminaires de la méthode OASIS (aspects organisationnels) et relatives aux fonctionnements de la surveillance (laboratoire, outils et modalités de la surveillance). Les sections en aval pâtissent d'un manque de considération et de moyens (gestion/traitement des données, manque de communication interne et externe, absence d'un système d'indicateurs de performance en interne...). Des dires des membres du groupe de travail HLB, cette perception, issue de l'étude OASIS, correspond assez bien à la manière dont les acteurs se sont organisés pour faire face à la crise HLB. Avec très peu de moyens humains disponibles en central et des relais issus d'une diversité d'organismes dont les missions ne sont pas centrées sur la surveillance, priorité a été donnée à la collecte de données permettant de progresser dans la caractérisation de cette épidémie. Cet aspect a bénéficié de moyens financiers et humains adéquats et a été l'objet principal des COPIL. Sur l'utilisation des données, le dispositif a su trouver temporairement un accord gagnant-gagnant avec les chercheurs du CIRAD qui a permis de pallier le manque de ressources du gestionnaire du dispositif de surveillance et utiliser les connaissances acquises en temps réel pour interpréter les données et orienter la stratégie de surveillance.

Globalement, cette organisation a permis de répondre à des questions importantes sur l'épidémie en cours, mais elle n'est pas pérenne. Des changements dans les équipes de recherche font que ce *modus operandi* doit évoluer. Une piste envisagée consisterait à remonter les données nettoyées à l'équipe opérationnelle de la Plateforme ESV (groupe de travail HLB et Qualité des données) qui leur appliquera des outils de visualisation et facilitera leur mise à disposition pour la recherche. Dans cette nouvelle façon de procéder le dispositif devra trouver les moyens de fournir des données officielles nettoyées, ce qui reste actuellement un défi conséquent.

La faiblesse relative du dispositif sur l'aval de la surveillance est un risque naturel de tout dispositif de surveillance mais l'est peut-être encore davantage sur des dispositifs présentant des tensions en moyens humains affectés au niveau central, que pour d'autres. Effectivement, un constat similaire a été effectué dans une étude OASIS antérieure portant sur l'« Evaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine », Hendrikx et al. (2017), où toutes les dernières sections obtiennent un score inférieur à 50%, cf Sortie 1 de cette étude en Annexe XXI.

Le bénéfice de la généralisation des décisions informées par les données, l'usage de logiciels et bases de données communs et des outils de visualisation a été rendu particulièrement perceptible par la crise du Covid-19. En santé végétale, la Plateforme ESV doit permettre de faciliter ces pratiques. On peut espérer que, dans la mesure où le HLB fait partie des systèmes pilotes traités par la Plateforme ESV, le dispositif bénéficie d'un appui lui permettant de continuer à accompagner au mieux l'agrumiculture réunionnaise.

b) Formation et communication interne au dispositif

De cette évaluation OASIS ressort un déficit de communication interne au dispositif notamment à destination des acteurs de terrain. Afin de proposer un outil démontrant l'intérêt de l'épidémiologie aux acteurs principaux de la surveillance (FDGDON, DAAF...), j'ai entrepris, avec l'aide de mon maître de stage Ismaël HOUILLON et le soutien de Virginie RAVIGNE, d'utiliser le modèle de Cunniffe et al. (2015) en injectant des valeurs des variables d'entrée correspondant au territoire réunionnais concernant le HLB via le site internet créé par l'ensemble des auteurs de cet article : <http://www.webidemics.com/>. L'ensemble des détails se trouve en Annexe XXII. Le graphe rend compte de l'intérêt des mesures de surveillance associées aux mesures de gestion (en l'occurrence, dans le cas présent, l'arrachage dans un rayon de 8m). A travers une approximation la plus fidèle possible à la réalité de la surveillance à la Réunion, il montre qu'en prenant uniquement en compte l'approche scientifique prédictive il est possible de diminuer fortement la contagiosité d'un foyer infectieux important (Petite Ile ici). Il aurait été intéressant de considérer les aspects d'ordre socio-politique réunionnais (limite du modèle) pour augmenter la viabilité du résultat obtenu.

Cette approche pourrait constituer un outil pédagogique et de formation pour que les acteurs (notamment de terrain) s'approprient l'épidémiologie du HLB à la Réunion. Il est déjà utilisé à titre illustratif dans le cadre d'un cours effectué par Virginie RAVIGNE auprès de la FDGDON. Il semblerait utile de formaliser le dispositif actuel pour montrer aux acteurs du dispositif leur importance dans la surveillance phytosanitaire de la Réunion.

En outre, afin d'apporter ma modeste contribution après les quelques mois passés à la Réunion, j'ai proposé de légères modifications au fonctionnement du dispositif actuel de surveillance du HLB à la Réunion (Figure 7) avec l'intégration du groupe de travail HLB de la Plateforme ESV et une incorporation des pépiniéristes et des producteurs d'agrumes au sein des COPIL (à travers l'UHPR et Représentant / Président d'une organisation de producteurs + l'ARIFEL). Cette intégration permettrait une meilleure représentativité de ces acteurs dans la surveillance tout en assurant une amélioration de leur niveau de formation (veille scientifique locale...) ainsi qu'une optimisation de la communication interne globale du dispositif.

3) Structuration de la filière agrumes et sensibilisation territoriale : clef de la réussite ?

Dans cette partie, je souhaite livrer des observations qui dépassent le cadre strict de l'étude OASIS en s'intéressant à l'interaction entre la surveillance et l'agrumiculture réunionnaise. Je propose des pistes d'amélioration de cet écosystème local, pistes que j'ai commencées à explorer concrètement pour l'exemple.

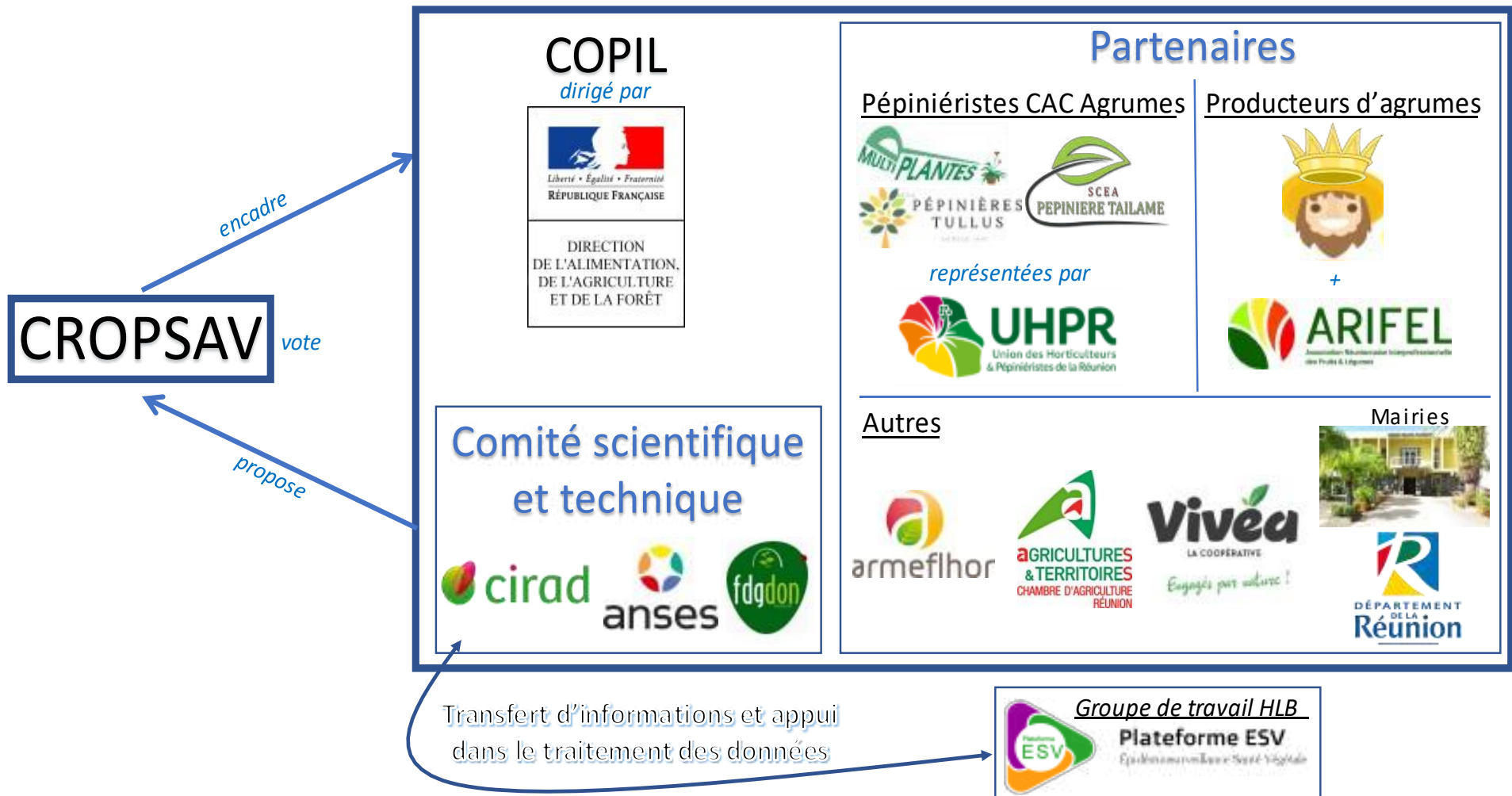


Figure 7 : Proposition d'amélioration de l'organisation de la surveillance du HLB à la Réunion

a) Les bénéfiques de la structuration d'une filière agrumes

En se basant sur les entretiens OASIS réalisés, il est clairement ressorti qu'une meilleure structuration de la filière agrumes pourrait faciliter la surveillance du HLB à la Réunion, mais également permettre d'aboutir à un plan de gestion de crise basé sur les résultats de la surveillance. En effet, à travers une filière solide il serait possible d'avoir une cartographie du territoire plus fine, ce qui contribuerait à améliorer significativement la surveillance. De plus, concernant les mesures de gestion, la structuration et l'organisation d'une filière permettraient d'accéder à des systèmes assurantiels de dédommagement garantissant ainsi la lutte au bénéfice de tous.

Par ailleurs, plusieurs acteurs interrogés reconnaissent qu'une filière organisée gagnerait en visibilité et en parts de marché.

En effet, en dehors de l'épidémiosurveillance et d'un point de vue plus global, l'ARMEFLHOR et les coopératives agricoles ont insisté sur l'importance de professionnalisation de la filière agrumes de l'île. A travers une meilleure structuration, la filière agrumes, qui bénéficie d'une valeur patrimoniale importante, gagnerait à être mieux représentée dans le paysage réunionnais. Par exemple, la transformation des agrumes Péi (locaux), valorisant ainsi localement leur production, nécessite une filière agrumes solide et organisée. Le marché de transformation des agrumes est en pleine évolution à la Réunion. En complément, pour bénéficier d'aides, le Conseil Départemental insiste sur le fait que la constitution de demandes de financement implique un devoir de collecte d'information (volume produit, marché ciblé...). Cette base d'informations est, à l'heure actuelle, relativement difficile à obtenir. Il semble important que chaque agriculteur puisse justifier du volume de production écoulé chaque année. Une meilleure traçabilité de la production à la vente d'agrumes serait également à mettre en place par les producteurs, qui serait facilitée par une meilleure structuration de la filière.

A l'heure actuelle, seule une des trois pépinières fait partie de l'Union des Horticulteurs et Pépiniéristes de La Réunion (UHPR). Elle attend davantage de coopération des pépiniéristes agréés CAC Agrumes à la Réunion. Il en va de la représentation des pépiniéristes à l'échelle régionale (notamment dans les instances décisionnelles) ... Par la mise en place d'une filière agrumes solide, un travail de valorisation des agrumes Péi pourrait être réalisé afin de mettre en avant la production locale, à travers la création et l'utilisation d'un label (à l'instar de « Plant Péi », gage de qualité pour la filière horticole réunionnaise) par exemple.

De plus, au niveau de l'exportation, l'ARIFEL met en avant le fait que l'envoi d'agrumes à l'international permettrait une meilleure valorisation des agrumes Péi (locaux), notamment les combavas (*Citrus hystrix*). Cette association indique qu'à travers un contrôle strict des lots envoyés, l'exportation d'agrumes de qualité premium pourrait permettre de redynamiser la filière agrume réunionnaise. Jusqu'ici les services de l'Etat et l'Europe ne considèrent pas cette option comme possible car la Réunion abrite à la fois le HLB, le chancre citrique, la tristeza, la mouche des fruits (*B. dorsalis*) qui sont tous en tête de liste des organismes de quarantaine prioritaires européens. Une organisation plus stricte de la filière permettrait sans doute de progresser plus facilement sur ce terrain. En me basant sur ma modeste expérience sur le territoire réunionnais, je propose un diagramme structurel d'une filière agrumes plus adapté au contexte réunionnais (Figure 8). Il suggère notamment un gain en visibilité pour les producteurs à travers un Représentant / Président d'une organisation de producteurs avec un rôle amplifié de l'ARIFEL.

b) La sensibilisation du grand public : une piste d'amélioration prioritaire

A la Réunion les vergers de producteurs considérant les agrumes comme leur culture principale sont insérés dans un paysage constellé : de vergers au statut de « culture secondaire » (avec une conduite de culture très légère), de vergers abandonnés (faisant, pour la plupart, suite à un changement de propriétaire), d'agrumes de jardins chez les particuliers, de buissons et haies de buis de Chine (*Murraya spp*), hôte principal des vecteurs du HLB. Des

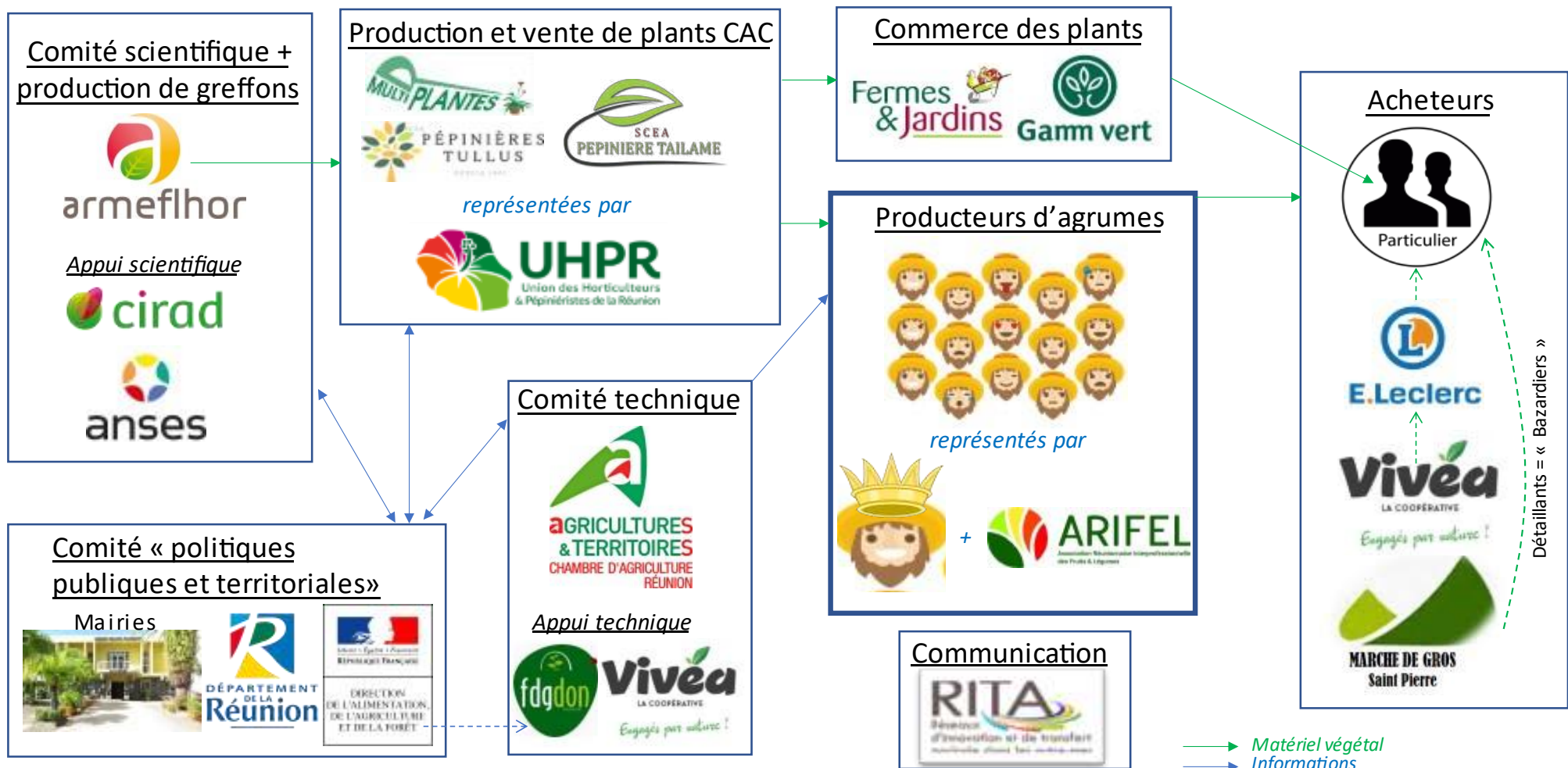


Figure 8 : Proposition d'une structuration de la filière agrumes réunionnaise

travaux de recherche conduits en collaboration entre le CIRAD et la DAAF (janvier-avril 2021) ont permis d'estimer l'importance des jardins des particuliers dans l'épidémie du HLB. Les jardins privés sont touchés par la maladie avec une prévalence importante et constante tout autour de l'île (50% des arbres), suggérant un possible rôle dans la propagation de la maladie et/ou une défaillance de l'approvisionnement des particuliers en plants sains.

Si une lutte doit s'enclencher, elle devrait être coordonnée au niveau de ces différents compartiments et à ce titre, la sensibilisation des propriétaires est une première étape cruciale. Au cours de notre étude OASIS, nous avons remarqué un manque d'information sur le HLB chez les particuliers et certains professionnels (méconnaissance totale de la maladie, confusion importante sur le diagnostic de la maladie...). C'est l'un des principaux axes d'amélioration ressortant de l'évaluation effectuée (section *Communication* satisfaite qu'à hauteur de 19%).

Dans le cadre de mon projet de fin d'études, il m'a donc semblé primordial de compléter l'évaluation OASIS par une contribution à une meilleure sensibilisation des acteurs du territoire réunionnais (grand public, agriculteurs et autres partenaires tels que le Conseil Départemental). L'objectif de la communication est principalement d'insister sur l'importance de la surveillance du territoire et d'en montrer la complexité (tests moléculaires uniquement), de manière à renforcer la responsabilisation des acteurs. Afin de contrôler au mieux la diffusion d'informations sur un sujet sensible à l'échelle locale, j'ai proposé plusieurs pistes. Une a été retenue par M. Eric JEUFFRAULT, Directeur Régional du CIRAD Réunion-Mayotte-Océan Indien : la réalisation d'un reportage illustrant les différentes étapes de la surveillance (modélisation épidémiologique, prélèvements de feuilles sur parcelle, analyse en qPCR au laboratoire, diffusion des résultats...). Initiateur de cette démarche, le tournage de mes parties s'est déroulé avant mon départ de la Réunion (trame et illustration du reportage en Annexe XXIII). La diffusion de ce reportage devrait avoir lieu prochainement sur une chaîne TV locale (Antenne Réunion) à travers l'émission « Terres d'ici ». Un article de communication devrait également paraître d'ici la fin de cette année 2021.

IV) Conclusions et perspectives

Pour conclure, l'évaluation du fonctionnement des réseaux d'épidémiosurveillance est fondamentale pour la réussite de la surveillance des maladies animales, végétales et alimentaires. L'outil OASIS, commun aux trois Plateformes ESA-ESV-SCA est une méthode d'évaluation semi-quantitative prometteuse bien qu'encore trop complexe pour être appliquée en l'état dans les départements ultramarins français et, qui plus est, dans le domaine végétal. La refonte de l'outil OASIS actuellement mise en œuvre devrait permettre de pallier les problèmes rencontrés lors de cette étude à travers une modification des trames évaluatives au domaine du végétal (fond) et une adaptation au contexte des DROM (forme).

Malgré ces quelques difficultés, l'étude OASIS réalisée sur le dispositif de surveillance du HLB à la Réunion a montré toute sa puissance et sa capacité à décrire et évaluer un dispositif de surveillance d'une thématique végétale dans un contexte ultramarin. Elle a permis de structurer les échanges en mobilisant différents acteurs, d'aborder tous les points de la surveillance et d'identifier tout un ensemble de points forts reconnus par l'ensemble des acteurs du dispositif contribuant à la mise en application de la surveillance du HLB à la Réunion.

L'équipe d'évaluation OASIS HLB a noté parmi ces points forts :

- La qualité de travail global des laboratoires (mis à part pour la gestion des données du laboratoire d'analyse départemental). Le LNR (ANSES) remplit en tout point ses prérogatives.
- Les outils (sens large) de la surveillance sont jugés d'une très bonne qualité.

- La simplicité des procédures de surveillance.

Ces points forts peuvent tout de même être consolidés, présentant eux-mêmes des marges d'amélioration.

L'évaluation OASIS a aussi pointé des faiblesses qui nous ont permises de formuler des recommandations ciblées :

- Gestion des données : La mise à disposition d'équipements adéquats à une saisie correcte des points GPS est un point important pour améliorer la qualité des données transmises. Une organisation au niveau de la centralisation, le nettoyage et l'analyse des données devra être mise en place au niveau de la DAAF/FDGDON en collaboration avec le Groupe de Travail « HLB » de la Plateforme ESV. Il pourrait également s'appuyer sur le Groupe de Travail « Qualité des Données » de la PESV.
- Communication : Une intensification de la communication interne entre les acteurs de la DAAF et FDGDON, de la DAAF (SALIM) et son service de communication en vue d'une communication externe est à réaliser. Il serait opportun d'envisager une campagne de sensibilisation des particuliers et des professionnels (prévention) à la maladie du HLB dans le but de limiter la propagation de la maladie à l'échelle du territoire réunionnais. La fréquence d'édition de rapports et articles scientifiques devrait être améliorée avec une meilleure intégration du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion dans le groupe de travail de la Plateforme ESV.
- Evaluation interne : la mise en place d'un système d'indicateurs de performance par le comité de pilotage.

Il semble également important d'indiquer que la poursuite des activités de surveillance des acteurs départementaux ne pourrait sans doute pas être prise en charge, à l'avenir, sans l'application d'un certain nombre des recommandations de ce rapport et l'attribution de moyens humains complémentaires en termes de compétences et de temps dédié ; les évolutions soumises doivent permettre au dispositif de mieux jouer son rôle en matière de gestion des données et de communication externe notamment. Il revient aux acteurs du dispositif de surveillance du HLB réunionnais de tenir compte des recommandations préconisées.

En complément de ces recommandations j'ai proposé, au cours de mon projet de fin d'études et dans le présent rapport, des schémas de clarification du positionnement souhaitable de chaque acteur de la filière agrumes, des pistes de pratiques pédagogiques à destination des agents de terrain et un reportage d'information à destination du grand public, autant de pistes pouvant être reprises par les acteurs de la surveillance à la Réunion.

Pour finir, d'un point de vue personnel et avec du recul, la mise en place d'un dispositif de surveillance du HLB à la Réunion a sûrement été trop tardive (tout comme la réalisation de cette étude). Cependant, les résultats de l'évaluation OASIS réalisée devrait permettre de faciliter la mise en place efficace d'un dispositif de surveillance d'un futur danger sanitaire (végétal et même animal), les acteurs de la surveillance du territoire réunionnais étant sensiblement les mêmes (DAAF, FDGDON, ANSES, CIRAD...).

Références bibliographiques et sitographiques

ANSES (2021), Détection de 'Candidatus Liberibacter spp.', responsable de la maladie du Huanglongbing (HLB), par la technique PCR en temps réel sur nervures et pétioles de plantes hôtes de la famille des Rutaceae. RÉFÉRENCE : ANSES/LSV/MA 063 - Version 1. [consulté le 06/08/2021] https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES_LSV_MA063_V1.pdf

ANSES (2014), Détection sur feuilles de Candidatus Liberibacter spp. provoquant le HUANGLONGBING sur plantes hôtes de la famille des Rutaceae. Réf. : MOA 033 version 1b. [consulté le 06/08/2021] https://www.anses.fr/fr/system/files/ANSES_LSV_MOA033_V1b.pdf

ANSES (2019), Saisine 2016-SA-0235, *AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à « une analyse de risque phytosanitaire pour la maladie du huanglongbing pour l'Union européenne »* [consulté le 06/08/2021] <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANTVEG2016SA0235Ra.pdf>

Arrêté n° 912 (2016), Relatif aux mesures de lutte contre la maladie du Huanglongbing ou HLB (« Citrus greening bacterium » ou « *Candidatus Leberibacter spp.* ») dans le département de la Réunion, PREFET DE LA REUNION. [consulté le 06/08/2021] <http://www.reunion.gouv.fr/IMG/pdf/2016-912.pdf>

Arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire. Version en vigueur au 23 août 2021. [consulté le 23/08/2021] <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000584174/>

Aubert B. (1988). Le greening, une maladie infectieuse des agrumes, d'origine bactérienne, transmise par des homoptères psyllidés : contribution à l'étude d'une stratégie de lutte appliquée au cas de l'île de la Réunion. s.l. : CIRAD-IRFA, 185 p. Thèse de doctorat : Sciences naturelles : Université de Bordeaux II. [consulté le 22/08/2021] <https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/Aubert%201987.%20Le%20Greening.pdf>

Benhadi-Marín, J.; Fereres, A.; Pereira, J.A (2020). *A Model to Predict the Expansion of Trioza erytreae throughout the Iberian Peninsula Using a Pest Risk Analysis Approach*. *Insects* 2020, 11, 576. [consulté le 06/08/2021] <https://doi.org/10.3390/insects11090576>

Boué F., Chazel M., Danan C., Dufour B., Gauchard F., Gay E., Hendrikx P., Moutou F., Richomme C. et Souillard R. (2010). « Rapport groupe épidémiosurveillance ANSES sur l'outil OASIS ». ANSES. [consulté le 21/08/2021] https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/images/documents/oasis/rapport_oasis_maj2013.pdf

Bové, J.M (2006). "HUANGLONGBING: A DESTRUCTIVE, NEWLY-EMERGING, CENTURY-OLD DISEASE OF CITRUS." *Journal of Plant Pathology*, vol. 88, no. 1, 2006, pp. 7–37. JSTOR. [consulté le 22/08/2021] www.jstor.org/stable/41998278

CDC (2001). German RR, Westmoreland D, Armstrong G, Birkhead GS, Horan JM, Herreea G, et al. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems. Center for Diseases Control: recommendations from the guidelines working group. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5013a1.htm> [consulté le 23/08/2021]

Cunniffe NJ, Stutt ROJH, DeSimone RE, Gottwald TR, Gilligan CA (2015) Optimising and Communicating Options for the Control of Invasive Plant Disease When There Is Epidemiological Uncertainty. *PLoS Comput Biol* 11(4): e1004211.doi:10.1371/journal.pcbi.1004211 [consulté le 06/08/2021] <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1004211>

DGSPSP (2004). Cadre et outils d'évaluation des systèmes de surveillance de la santé. Direction Générale de la Santé de la Population et de la Santé Publique, santé Canada : Rapport du comité de coordination de la surveillance de la santé. [consulté le 23/08/2021] <https://publications.gc.ca/collections/Collection/H39-4-46-2004F.pdf>

Diario Oficial de Galicia (2020). Resolución DOG Núm. 88, Viernes, 8 de mayo de 2020 - PRE-HLB. CVE-DOG: c9hu2tI0-uqf7-1711-p4g6-ef1urxslq0o9 ISSN1130-9229 Depósito legal C.494-1998 <https://www.xunta.gal/diario-oficial-galicia>

Dufour B. (1997). Creation by the delphi method of an evaluation scale on the quality of animal surveillance networks. *Epidémiologie et santé animale*, n°31-32

ECDC (2006), European Centre for Disease Prevention and Control. Framework for the evaluation and assessment of EU-wide surveillance networks in 2006-2008. Stockholm : European Centre for Disease Prevention and Control; page 7 [consulté le 05/08/2021] https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/0608_TER_Framework_Evaluation_and_Assessment_of_EU_Surveillance.pdf

EFSA (European Food Safety Authority), (2019). Parnell S, Camilleri M, Diakaki M, Schrader G and Vos S. *Pest survey card on Huanglongbing and its vectors*. EFSA supporting publication 2019:EN-1574. 23 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1574 [consulté le 06/08/2021] <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1574>

Faverjon C. (2012). Adaptation d'une méthode d'évaluation des réseaux d'épidémiosurveillance (méthode OASIS) au contexte de l'Asie du Sud-Est. Exemple du Laos. THÈSE Pour le DOCTORAT VÉTÉRINAIRE. [consulté le 06/08/2021] <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1527>

Hendriks P., Chauzat M-P., Sourdeau C., Bronner A. (2017). Evaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine. ANSES. [consulté le 22/08/2021] https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/Rapport%20Oasis%20MMAA_vf.pdf

Hendriks P., Gay E., Chazel M., Moutou F., Danan C., Richomme C., Boué F., Souillard R., Gauchard F. and Dufour B. (2011). *OASIS: an assessment tool of epidemiological surveillance systems in animal health and food safety*. *Epidemiol. Infect.* (2011), 139, 1486–1496. Cambridge University Press 2011 doi:10.1017/S0950268811000161 [consulté le 06/08/2021] <https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-infection/article/oasis-an-assessment-tool-of-epidemiological-surveillance-systems-in-animal-health-and-food-safety/845374EB93FAE51055A5354A02C4BE33>

Hendriks P., Molia S., Maillard A., G. Gerbier, Sanford B., Phanord S., De Paz M., Gomez L., Lopez J.F., Percedo-Abreu M.I., Gouyet L., Lefrançois T., Ahoussou S., Ehrhardt N. (2008). SNAT: SURVEILLANCE NETWORK ASSESSMENT TOOL. *CaribVET*. [consulté le 22/08/2021] http://www-old.caribvet.net/en/system/files/snat_en_1_0.pdf

Hodges A.W., Spreen T.H. (2012). Economic impacts of citrus greening (HLB) in Florida. EDIS document FE903, a publication of the Food and Resource Economics Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, FL. [consulté le 06/08/2021] <https://crec.ifas.ufl.edu/extension/greening/PDF/FE90300.pdf>

Hook et Regal (1995). Capture-recapture methods in epidemiology: methods and limitations. *Epidemiologic reviews.*, Volume 17, Issue 2, 1995, Pages 243–264. [consulté le 23/08/2021] <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a036192>

Last, J.M. (2001), International Epidemiological Association (Eds.). *A dictionary of epidemiology*, 4th ed. ed. Oxford University Press, New York. [consulté le 23/08/2021]

https://pestcontrol.ru/assets/files/biblioteka/file/19-john_m_last-a_dictionary_of_epidemiology_4th_edition-oxford_university_press_usa_2000.pdf

ITAB (2005), Bénaouf G. Produire des agrumes en agriculture biologique. [consulté le 22/08/2021] http://itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_arbo/Agrumes.pdf

Martin PA, Cameron AR, Greiner M (2007). Demonstrating freedom from disease using multiple complex data sources 1: a new methodology based on scenario trees. *Prev Vet Med.* 2007 May 16;79(2-4):71-97. doi: 10.1016/j.prevetmed.2006.09.008. Epub 2007 Jan 16. PMID: 17224193. [consulté le 23/08/2021] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17224193/>

OMS (2001). Protocole d'évaluation des systèmes nationaux de surveillance et de riposte concernant les maladies transmissibles. OMS : directive pour les équipes d'évaluation. [consulté le 04 août 2021] http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67234/WHO_CDS_CSR_ISR_2001.2_fre.pdf;jsessionid=E1816DE0A53DFDAC32F3D07EFDCC1E32?sequence=1

Parnell S., Gottwald TR., Riley T., Van den Bosch F (2014). A generic risk-based surveying method for invading plant pathogens. *Ecol Appl.* 2014 Jun;24(4):779-90. doi: 10.1890/13-0704.1. PMID: 24988776. [consulté le 22/08/2021] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24988776/>

Plateforme ESA (2011). Procédure d'évaluation des dispositifs de surveillance avec l'outil OASIS, dans le cadre des activités de la Plateforme ESA. [consulté le 22/08/2021] https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/images/documents/oasis/procedure_oasis.pdf

Peyre, Marisa & Hendriks, Pascal & Pahm, H & Thanh, Thi & Huu, D & Goutard, Flavie & Desvaux, Stéphanie & Roger, François. (2011). Evaluation of surveillance systems in animal health: The need to adapt the tools to the contexts of developing countries, results from a regional workshop in South East Asia. *Epidemiologie et santé animale.* 59-60. 5-12.

RÈGLEMENT (UE) 2016/2031 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux (2016), modifiant les règlements du Parlement européen et du Conseil (UE) n° 228/2013, (UE) n° 652/2014 et (UE) n° 1143/2014 et abrogeant les directives du Conseil 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE et 2007/33/CE. [consulté le 22/08/2021] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R2031&from=EN#:~:text=Le%20pr%C3%A9sent%20r%C3%A8glement%20C3%A9tablit%20les,ramener%20ce%20risque%20C3%A0%20un>

Sivager G., Calvez L., Heuguet B., Bruyere S., Boisine-Noc R., Brat P., Gros O., Ollitrault P. et Morillon R. (2019). Quels sont les propriétés anatomiques pouvant expliquer la meilleure tolérance des limettiers triploïdes au HLB comparé aux limettiers diploïdes ?

University of California (2020), *UC researchers at work finding solutions for huanglongbing disease to save California citrus.* [consulté le 06/08/2021] <https://citrusinsider.org/wp-content/uploads/2020/11/UC-ANR-HLB-and-ACP-research-2020.pdf>

AGROCAMPUS OUEST

CFR Angers CFR Rennes

| | |
|--|--|
| <p>Année universitaire : 2020 - 2021</p> <p>Spécialité : Horticulture</p> <p>Spécialisation (et option éventuelle) : Protection des Plantes et de l'Environnement appliquée à l'Horticulture (PPEH)</p> | <p>Mémoire de fin d'études</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> d'ingénieur d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de master d'AGROCAMPUS OUEST (École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage), école interne de L'institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)</p> <p><input type="checkbox"/> de Montpellier SupAgro (étudiant arrivé en M2)</p> <p><input type="checkbox"/> d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)</p> |
|--|--|

Evaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing (HLB) à la Réunion par la méthode OASIS et accompagnement des acteurs locaux dans l'amélioration de la surveillance

Par : Aurélien FLON-REBOURS

ANNEXES



Soutenu à Angers le 01 septembre 2021

Devant le jury composé de :

Président : Vanessa SOUFFLET-FRESLON

Maître de stage : Ismaël HOUILLON (Doctorant)

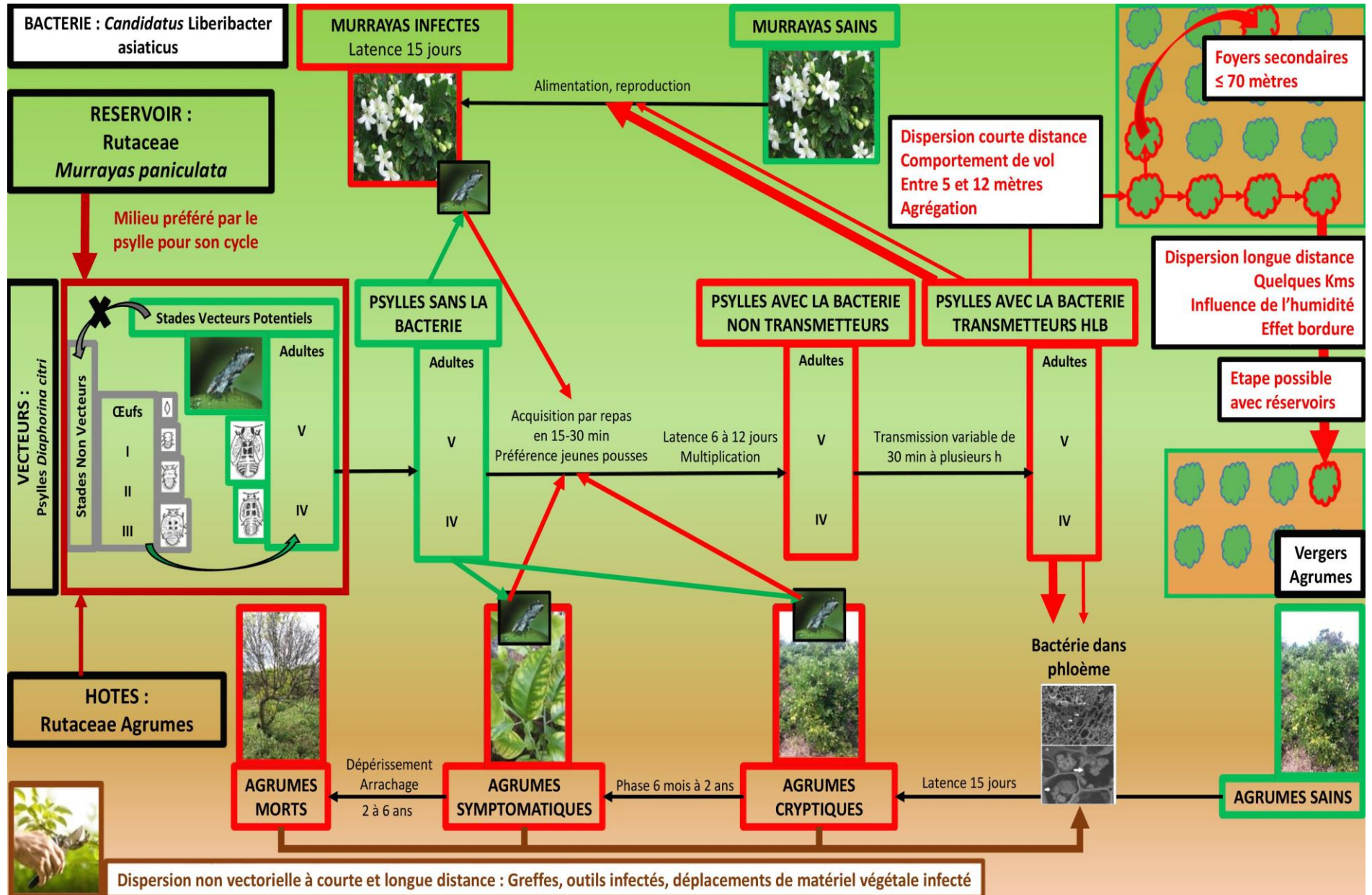
Co-encadrants : Virginie RAVIGNE (CIRAD), Anne QUILLEVERE-HAMARD (ANSES)

Enseignant référent : Bruno JALOUX

Autre membre du jury : Pierre EHRET (Expert Référent National DGAL/SDSPV des Cultures tropicales, Espèces Exotiques Envahissantes)

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Annexe I : Cycle de la bactérie *Candidatus Liberibacter asiaticus* (RAVIGNE V., HOUILLOIN I., équipe 1, UMR PVBMT, CIRAD)



Annexe II : Demande d'appui de la Plateforme ESV dans l'évaluation du dispositif de surveillance du HLB (DAAF)



**PRÉFET
DE LA RÉGION
RÉUNION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Saint-Pierre, le 1^{er} avril 2021

Dossier suivi par : Bruno DEBENAY
et Ludovic MAILLARY

DAAF Réunion - SALIM

Unité santé des végétaux/plan ECOPHYTO

Tél. : 0262 33 36 62/0262 33 36 65

Mèl. : bruno.debenay@agriculture.gouv.fr

ludovic.maillary@agriculture.gouv.fr

**Équipe de coordination de la plateforme
d'épidémiosurveillance en santé végétale**

*Copie : Comité de pilotage de la plateforme
d'épidémiosurveillance en santé végétale*

Objet : Demande d'appui de la plateforme d'épidémiosurveillance en santé végétale dans l'évaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing à la Réunion à l'aide de la méthode OASIS

Éléments de contexte

Détectée en réémergence sur le territoire de la Réunion en 2015, le Huanglongbing est une maladie causée par la bactérie *Candidatus Liberibacter*. Elle fait l'objet d'une lutte obligatoire en vertu de la réglementation européenne et nationale. En particulier, des mesures de surveillance et de lutte sont conduites annuellement conformément aux dispositions prévues dans l'arrêté préfectoral N°2012-1083/SG/DAAF.

Afin d'apporter un appui méthodologique aux gestionnaires de dispositifs de surveillance, une plateforme d'épidémiosurveillance en santé végétale (ESV) a été mise en place en juillet 2018. Elle réunit le Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, l'Anses, l'INRAE, FREDON France, l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA) et de l'Association de coordination technique agricole (ACTA).

Dans ce contexte, un groupe de travail (GT) de la plateforme ESV, dédié au Huanglongbing, est chargé d'évaluer le fonctionnement de la surveillance, ses perspectives d'amélioration et d'apporter un retour d'information aux acteurs locaux. Il associe l'ensemble des acteurs impliqués dans la surveillance du Huanglongbing (professionnels, scientifiques et administration), pour apporter un appui au gestionnaire de risque (Préfecture de la région Réunion, Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de La Réunion/DAAF).

La surveillance du territoire, mise en place dès 2015, a été renforcée en 2018 par évolution du plan d'échantillonnage sous impulsion de l'Anses et du CIRAD. Une évaluation détaillée du dispositif actuel

de surveillance permettrait d'identifier ses faiblesses et d'élaborer des recommandations, ainsi que servir d'exemple pour les autres territoires ultramarins touchés.

Méthode d'évaluation du dispositif de la surveillance

La méthode OASIS a été développée pour réaliser une analyse approfondie du fonctionnement et de la qualité d'un dispositif de surveillance épidémiologique et pour faciliter l'identification et la formulation de recommandations pour l'amélioration (voir *annexe 1*). Cette démarche a pour finalité d'identifier les points forts et les axes d'amélioration du fonctionnement du dispositif de surveillance du Huanglongbing à la Réunion.

Cette méthode a été proposée par l'équipe de coordination de la plateforme ESV et validée par son comité de pilotage composé d'un représentant de chaque partenaire.

Afin de réaliser cette évaluation, la DAAF sollicite une équipe d'évaluation, composée de :

- Membres externes : Anne Quillévéré (coordinatrice adjointe de la plateforme ESV, Anses, épidémiologiste), Camille Demassieux (chargée de mission d'appui sur les plans PGMSB et EcoPhyto, DAAF), Aude Chabirand (Réfèrent en statistiques pour le LSV, responsable technique et responsable de projet en bactériologie végétale, Anses), Aurélien Flon-Rebours (stagiaire Ingénieur en Horticulture spécialisation PPEH) et Ismaël Houillon (doctorant CIRAD, Anses, INRAe).

Les agents du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation impliqués dans ce dispositif de surveillance se tiennent à la disposition de l'équipe d'évaluation pour fournir tous les documents et éléments nécessaires à leur compréhension et à l'atteindre des objectifs de cette évaluation OASIS.

Les résultats de cette démarche seront transmis aux participants du GT Huanglongbing de la plateforme ESV pour alimenter leurs travaux. La pertinence et, le cas échéant, les modalités de communication de ces résultats au-delà du GT seront évaluées par les gestionnaires de ce dispositif après remise du rapport par l'équipe d'évaluation.



Bruno DEBENTY
Responsable Unité Santé Végétaux
DAAF Réunion.

Annexe 1 : outil d'évaluation OASIS

La qualité de l'information épidémiologique produite par un réseau de surveillance est étroitement dépendante de la qualité de son fonctionnement.

La méthode OASIS a été développée pour réaliser une analyse approfondie du fonctionnement et de la qualité d'un dispositif de surveillance épidémiologique et faciliter l'identification et la formulation de recommandations pour l'amélioration.

La méthode OASIS est fondée sur un questionnaire détaillé permettant de collecter toutes les informations nécessaires à une description précise du fonctionnement et des résultats opérationnels d'un dispositif de surveillance. Ce questionnaire est divisé en dix sections qui approfondissent chacune un compartiment ou un ensemble d'activités du dispositif de surveillance.

Au terme de chaque section, les informations collectées font l'objet d'une synthèse par l'intermédiaire d'une liste de critères qui font chacun l'objet d'une notation de 0 à 3. Chaque section est synthétisée par un nombre variable de critères (de 4 à 14 critères). La notation s'appuie sur un guide qui comporte un descriptif des conditions d'application de chacune des notes de manière à assurer un certain niveau de standardisation de la notation. Les notes sont complétées par des commentaires.

La notation s'effectue dans un fichier Excel qui permet l'édition automatique des sorties graphiques de l'outil.

Lorsque l'ensemble du questionnaire est rempli et toutes les notes attribuées, les résultats de l'évaluation sont exprimés sous trois formes complémentaires :

- Sortie 1 - Fonctionnement et situation générale du dispositif : 10 graphiques en secteur (un par section) ;
- Sortie 2 – Analyse des points critiques : un histogramme comportant une barre par point critique ;
- Sortie 3 – Analyse des critères de qualité : un graphique en radar comportant une branche par critère de qualité.

L'évaluation OASIS est prévue pour être réalisée par des évaluateurs externes mais en lien et de manière participative avec les personnes responsables du dispositif étudié. Il apparaît essentiel de bien travailler à la présentation de la démarche aux animateurs du réseau investigué de manière à ce que cela ne soit pas pris de manière négative ou contraignante. Une équipe d'évaluation mixte composée d'évaluateurs externes et de membres internes au dispositif est ainsi généralement constituée.

Annexe III : Présentation de la Plateforme ESV

La Plateforme d'Épidémiosurveillance en Santé Végétale (ESV) a été mise en place en juillet 2018 afin d'apporter un appui méthodologique aux gestionnaires des systèmes de surveillance. Elle réunit le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, l'ANSES, l'INRAe, le CIRAD, FREDON France, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA) et l'Association de Coordination Technique Agricole (ACTA). Dans une approche « One Health » (Une seule santé), une autre vient compléter le triptyque (*Annexe IIa*) : la Plateforme de Surveillance de la Chaîne Alimentaire (SCA). La création de ces trois Plateformes facilite une approche globale de la santé en "décloisonnant" les différents domaines (*Annexe IIb*). Elles ont pour objectif de contribuer à la prévention et à la maîtrise des risques sanitaires, en veillant à ce que la surveillance épidémiologique dans les trois domaines soit la plus efficace possible, de la production primaire au consommateur.



Annexe IIIa : : Triptyque des Plateformes ESA-ESV-SCA



Annexe IIIb : Rôle des 3 plateformes (One Health)

Annexe IV : Guide notation OASIS (exemple pour le critère 1.1)

GUIDE DE NOTATION OASIS

Version septembre 2010-modifications le 8-12-2011

Un certain nombre de termes sont utilisés dans ce guide de notation pour désigner les structures qui composent un dispositif de surveillance (par exemple comité de pilotage ou unités intermédiaires) ou des activités spécifiques (par exemple la supervision). Afin d'appliquer de manière appropriée les notes proposées, il convient tout d'abord d'adapter ces termes à ceux utilisés dans le dispositif analysé par la méthode OASIS. En introduction au questionnaire d'analyse, une partie est intégrée pour guider le responsable de l'analyse dans la réalisation de cette correspondance.

Section 1 : Objectifs et champ de la surveillance

1.1. Pertinence des objectifs de surveillance

Pertinence : capacité du réseau à remplir la mission épidémiologique qui lui est assignée, en particulier de fournir des taux de prévalence pour les dispositifs de surveillance, de permettre la détection pour les dispositifs de vigilance, ou d'apprécier des tendances (spatio-temporelles) d'un phénomène surveillé.

En principe, les objectifs doivent être de décrire ou d'évaluer une situation épidémiologique ou de hiérarchiser des maladies ou des dangers les uns par rapport aux autres. Des objectifs à visée analytique (proposant d'expliquer une situation) ou trop complexes doivent être jugés peu pertinents.

Pour effectuer la notation, choisissez parmi les options suivantes :

Note 3 : Objectifs conformes aux objectifs habituellement assignés à un dispositif de surveillance (décrire - prévalence, incidence - ou évaluer une situation, hiérarchiser, détecter l'apparition d'une maladie ou d'un danger).

Note 2 : Objectifs conformes mais existence d'un décalage mineur entre leur intérêt et le phénomène surveillé ou association avec des objectifs non conformes ou complexes (lutte, recherche, effet d'opportunité c'est à dire objectifs fondés sur l'existence de moyens et non pas moyens fondés sur l'objectif).

Note 1 : Objectifs conformes mais peu d'intérêt par rapport au phénomène surveillé ou prédominance d'objectifs non conformes ou complexes.

Note 0 : Exclusivement des objectifs non conformes ou complexes.

Annexe V : Premier courriel envoyé aux acteurs en vue d'effectuer un entretien

Bonjour,

Depuis une dizaine d'années, la Réunion subit une réémergence du Huanglongbing (HLB), après avoir réussi à l'éradiquer dans les années 70-80. Afin de contrôler la propagation de la maladie et limiter l'arrachage d'arbres contaminés, les autorités sanitaires locales effectuent, depuis plusieurs années, des campagnes d'échantillonnage dans les vergers.

La Plateforme ESV, Épidémiologie en Santé Végétale, (1) a été mandatée pour réaliser une évaluation du dispositif de surveillance national du HLB au moyen de l'outil d'évaluation OASIS (Outil d'Analyse de Systèmes d'Information en Santé).

L'objectif principal est de réaliser une analyse approfondie du fonctionnement de la qualité du dispositif de surveillance épidémiologique de la maladie du HLB à la Réunion sur la base d'une série d'entretiens des acteurs de la surveillance. Il permettra d'identifier les points forts et les axes d'amélioration du système actuel et, in fine, de formuler des recommandations pour améliorer la surveillance sur le territoire réunionnais.

Une équipe d'évaluation (2) constituée de membres de l'Anses, du CIRAD et de la DAAF a été mise en place pour mener ce travail.

OASIS est fondé sur un questionnaire qui permet de collecter toutes les informations nécessaires à une description précise du fonctionnement. De ce fait, il est prévu que soient interrogés les acteurs impliqués dans la surveillance de la maladie à toutes les étapes *i.e.* pilotage, animation, filières, terrain, laboratoire, expertise, valorisation des données. Vous avez donc été identifié comme interlocuteur privilégié pour nous permettre de mener à bien cette évaluation.

A ce titre, nous souhaiterions savoir si vous accepteriez d'échanger avec l'équipe d'évaluation pour un entretien d'environ 1h30 sur la base d'un questionnaire. Si tel est le cas, nous vous invitons à nous communiquer vos disponibilités en remplissant le lien Doodle suivant pour le 26 avril si possible (ou à défaut par retour direct de ce mail).

https://doodle.com/poll/722bmvj3zeedgsc?utm_source=poll&utm_medium=link

Nous vous transmettons un questionnaire à préremplir en amont de l'entretien, entrevue qui sera réalisée à distance ou en présentiel selon vos desideratas et selon les restrictions sanitaires en vigueur. Ce travail préparatoire permettra de rendre les échanges plus efficaces et rapides.

Vous trouverez en pièce jointe la demande d'évaluation faite par la DAAF à l'équipe de coordination de la Plateforme ESV.

Nous sommes à votre disposition pour toute question et espérons que vous répondrez favorablement à cette demande.

Bien à vous,

Aurélien FLON-REBOURS, Coordinateur de l'équipe d'évaluation OASIS, Projet de fin d'études co-tutoré CIRAD/ANSES, Ingénieur en Horticulture, spécialisation Protection des Plantes et de l'Environnement

(1) <https://plateforme-esv.fr>

(2) L'équipe responsable de la conduite de cette évaluation est composée des membres suivants :

- Anne QUILLEVERE-HAMARD (ANSES Lyon, Epidémiologiste santé végétale, coordinatrice adjointe de la plateforme ESV, Unité EAS – Epidémiologie et Appui à la Surveillance),
- Aude CHABIRAND (ANSES Réunion, Cheffe d'unité adjointe de la Réunion),
- Aurélien FLON-REBOURS (Projet de fin d'études CIRAD-ANSES, Ingénieur spécialité Horticulture, spécialisation Protection des Plantes et de l'Environnement de l'Institut Agro, Agrocampus Ouest),
- Camille DEMASSIEUX (DAAF Réunion, Docteur Vétérinaire, Epidémiologiste, Animateur plan de maîtrise sanitaire bovin et Chargé de projet épidémiologie végétale du plan Ecophyto),
- Ismaël HOUILLON (CIRAD-ANSES-INRAE, Doctorant à l'UMR PVBMT de la Réunion, sujet de thèse : « Modélisation du paysage agricole et de la dynamique des bioagresseurs des cultures pour l'accompagnement des réseaux d'épidémiologie : application au paysage agrumicole réunionnais »).

Annexe VI : Premier courriel envoyé aux acteurs en vue d'effectuer un entretien

| Emploi temps actu dates | | 08-juin | | | | | 09-juin | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| HEURE METROPOLE | | 06:00 - 07:30 | 08:30 - 10:00 | 11:00 - 12:30 | 13:00 - 14:30 | 15:00 - 16:30 | 06:00 - 07:30 | 08:30 - 10:00 | 11:00 - 12:30 | 13:00 - 14:30 | 15:00 - 16:30 |
| HEURE RUN | | 08:00 - 09:30 | 10:30 - 12:00 | 13:00 - 14:30 | 15:00 - 16:30 | 17:00 - 18:30 | 08:00 - 09:30 | 10:30 - 12:00 | 13:00 - 14:30 | 15:00 - 16:30 | 17:00 - 18:30 |
| Anne Quillévéré-Hamard | | | | | | | | | | | |
| Aurélien Flon-Rebours | | | | | | | | | | | |
| Ismaël Houillon | | | | | | | | | | | |
| Aude Chabirand | | | | | | | | | | | |
| Camille Demassieux | | | | | | | | | | | |
| (Vanille Dudin) | | | | | | | | | | | |
| Bénédicte Delarue | 30/04/2021 à 15h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Jean-Claude TULLUS | 26/04/2021 à 15h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Gilles CELLIER | 19/04/2021 à 10h (RUN) | | | | | | | | | | |
| coddeville alexandre | 23/04/2021 à 10h (RUN) | | | | | | | | | | |
| HOARAU Ignace | 04/05/2021 à 10h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Guillaume Maratchia | 19/05/2021 à 8h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Gamm vert (St Leu) | 03/05/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Claire Melot | 27/04/2021 à 13h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Pierre Erhet | 19/05/2021 à 13h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Romuald FONTAINE | 12/05/2021 à 8h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Virginie Ravigné | 20/05/2021 à 13h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Olivier Prévost | 20/05/2021 à 13h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Steve DUPUIS | 31/05/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Janice Minatchy | 18/06/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Bruno DEBENAY | 08/06/2021 à 15h (RUN) | | | | ENTRETIEN | | | | | | |
| Benoit TROJNAR | 11/06/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Aude Chabirand | 16/06/2021 à 14h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Bruno HDSTACHY | 31/05/2021 à 15h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Pépinère TAILAME | 07/06/2021 à 13h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Emmanuelle TESSIER | 09/06/2021 à 13h (RUN) | | | | | | | | ENTRETIEN | | |
| Joseph AVRIL | 22/06/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| RAMSAMY Jean Paul | 17/06/2021 à 13h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Patrice FAGES | 17/06/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Mathieu PICARD | 21/06/2021 à 10h30 (RUN) | | | | | | | | | | |
| Arthur Hoarau (Elizé) | 10/06/2021 à 10h (RUN) | | | | | | | | | | |
| Aymeric LECOUFFE | 09/06/2021 à 15h (RUN) | | | | | | | | | ENTRETIEN | |

Annexe VII : Sections du questionnaire OASIS à remplir en amont par catégorie d'acteurs

SECTION 1 (Objectifs et contexte de la surveillance) : Tous les acteurs

SECTION 2 (Organisation institutionnelle centrale) : Unité centrale + Expert filière + Unité intermédiaire

SECTION 3 (Organisation institutionnelle de terrain) : Unité intermédiaire

SECTION 4 (Laboratoire de diagnostic et équipe mobile) : Unité intermédiaire + Laboratoire + acteurs de terrain + membres de « Expertise recherche sur la maladie »

SECTION 5 (Outils de surveillance) : Unité intermédiaire + Laboratoire + acteurs de terrain + membres de « Expertise recherche sur la maladie » + Professionnels/partenaires impliqués dans la surveillance

SECTION 6 (Modalités de surveillance) : Unité intermédiaire + Laboratoire + acteurs de terrain + membres de « Expertise recherche sur la maladie » + Professionnels/partenaires impliqués dans la surveillance

SECTION 7 (Gestion des données) : Unité intermédiaire + Laboratoire + acteurs de terrain + membres de « Expertise recherche sur la maladie »

SECTION 8 (Formation) : Tous les acteurs

SECTION 9 (Communication) : Tous les acteurs

SECTION 10 (Evaluation) : Tous les acteurs

Annexe VIII : Second courriel envoyé à l'acteur concerné avec les modalités de l'entretien



Re: Entretien OASIS lundi 26 avril 15h (RUN)

21 Avril 2021 14:00

Expéditeur : Aurélien FLON-REBOURS

À : jean claude tullus

Cc: Aude CHABIRAND Camille Demassieux Anne Quillévére Ismael Houillon

questionnaire_o...is HLB Réunion.docx (363,8 ko) [Aperçu](#) | [Télécharger](#) | [Supprimer](#)

Bonjour,

Merci d'avoir répondu favorablement à l'invitation pour participer à l'évaluation OASIS du dispositif de surveillance du HLB à la Réunion.

Suite à votre retour, nous souhaiterions échanger avec vous le 26 avril à 15h (RUN), soit 13h (métropole) par visioconférence.

Comme convenu, veuillez trouver ci-joint le questionnaire OASIS. Je vous invite à en prendre connaissance et si possible à remplir les champs généraux et ceux liés avec vos activités (principalement les sections 1, 5, 6, 8, 9 et 10).

Pourriez-vous nous renvoyer vos réponses en amont de l'entretien svp ?

Concernant la réunion, vous avez dû recevoir un lien d'invitation Microsoft Teams il y a quelques minutes. Si ce n'est pas le cas je vous invite à rejoindre la visioconférence via : <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3aac581b2444704f4582d27b16f4342e64%40thread.tacv2/1619006324527?context=%7b%22Tid%22%3a%2260af5f90-e3b4-47d6-8c8e-e6d6d2b117b9%22%2c%22Oid%22%3a%223d8fa198-2fa6-4699-841c-fded0a37f42f%22%7d>

Pour tout problème de connexion, n'hésitez pas à me contacter.

Je vous remercie par avance.

Restant à votre disposition,

Bien à vous,

Aurélien FLON-REBOURS

Coordinateur de l'équipe d'évaluation OASIS,

Projet de fin d'études co-tutoré CIRAD/ANSES,

M2 Ingénieur en Horticulture, spécialisation Protection des Plantes et de l'Environnement

Annexe IX : Pépinière agréée CAC agrumes (MULTIPLANTES)



Photo : Aurélien FLON-REBOURS, St Pierre, 22 juin 2021.

Annexe X : Mail d'envoi pour préparation de la réunion de concertation OASIS

Bonjour,

Comme convenu dans mon mail du 30 juin, veuillez trouver ci-joint la grille de notation de l'évaluation OASIS HLB à la Réunion.

Une description rapide de cette grille de notation :

- **Colonne A** : Critère évalué.

- **Colonne B** : Note attribuée par notre équipe d'évaluation.

- **Colonne C** : Dans l'ordre (code graphique) :

* **Souligné** (si nécessaire) = Indication additionnelle (précisions de vocabulaire...).

* **Italique** = Commentaire défini par la méthode officielle OASIS correspondant à la note.

* - Sous forme de tiret = Justification de la note par l'équipe d'évaluation OASIS HLB (synthèse issue de la totalité des entretiens effectués).

* => Sous forme de flèche = Recommandation envisagée.

Je vous propose de la lire et de relever les points sur lesquels vous êtes en désaccord ou que vous ne comprenez pas bien. Cette phase de relecture est très **importante** pour préparer au mieux les échanges de la réunion de concertation qui aura lieu jeudi prochain (dans une semaine).

A ce sujet, pour les personnes ne s'étant pas encore positionnées, je me permets de vous relancer **pour savoir si vous y participez** : le **15 juillet (13h-18h RUN, soit 11h-16h métropole)**.

Comme indiqué la semaine dernière, restrictions sanitaires obligent, nous sommes dans l'obligation d'effectuer cette **réunion en distanciel**, la capacité des salles n'étant pas suffisante pour accueillir l'ensemble des acteurs contactés.

Voici à nouveau le lien d'invitation Microsoft Teams : <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3aac581b2444704f4582d27b16f4342e64%40thread.tacv2/1625054753002?context=%7b%22Tid%22%3a%2260af5f90-e3b4-47d6-8c8e-e6d6d2b117b9%22%2c%22Oid%22%3a%223d8fa198-2fa6-4699-841c-fded0a37f42f%22%7d>

Pour tout problème de connexion, n'hésitez pas à me contacter.

Nous sommes à votre disposition pour toute question et espérons que vous répondrez favorablement à cette demande. L'équipe d'évaluation OASIS vous remercie d'avance pour votre collaboration.

Bien à vous,


Aurélien FLON-REBOURS


Coordinateur de l'équipe d'évaluation OASIS,

Projet de fin d'études co-tutoré CIRAD/ANSES,

M2 Ingénieur en Horticulture, spécialisation Protection des Plantes et de l'Environnement


Annexe XI : Grille de notation de l'évaluation OASIS HLB

| OASIS | | Organisateurs |
|--|-----------------------------------|--|
| Grille de notation | | Anne QUILLEVERE-HAMARD, Aude CHABIRAND, Aurélien FLON-REBOURS, Camille DEMASSIEUX, Ismaël HOUILLON |
| Dispositif de surveillance du HLB à la Réunion | | |
| OASIS Surveillance network assessment tool by Anses est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 3.0 Unported. | | |
|  Chacune des questions suivantes ne rapporte pas au numéro des paragraphes du questionnaire | | |
| Sections et questions | Note (0 à 3) ou SO | Commentaires |
| Section 1 : Objectifs et champ de la surveillance | | |
| Mette le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 1.1 Pertinence des objectifs de surveillance | 2 | <p><u>En préambule et dans le reste de cette grille de notation, est évalué le dispositif de surveillance du HLB, rentrant dans le cadre de la SORE (Surveillance des Organismes nuisibles Réglementés ou Emergents).</u></p> <p><i>Objectifs conformes mais existence d'un décalage mineur entre leur intérêt et le phénomène surveillé ou association avec des objectifs non conformes ou complexes (lutte, recherche, effet d'opportunité c'est à dire objectifs fondés sur l'existence de moyens et non pas moyens fondés sur l'objectif).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les objectifs de surveillance sont de cartographier la présence du HLB dans le département, détecter précocement d'éventuels nouveaux foyers, et « limiter la propagation de la maladie ». En raison de l'arrêté préfectoral n°912 du 23 mai 2016 relatif aux mesures de lutte du HLB qui prévoit l'arrachage des lots détectés positifs, et en l'absence d'une réaction ordonnée de la filière, la surveillance se trouve être un des axes visibles de la lutte, ce qui constitue une source de confusion sur les objectifs poursuivis. - Un effort particulier a été mis en place il y a quelques années pour préserver les agrumes de l'île, ces derniers constituant un enjeu patrimonial important pour les particuliers et les professionnels. Cependant, les enjeux économiques et politiques (la filière agrumicole réunionnaise étant considérée comme moins prioritaire que d'autres, comme la canne à sucre) impactent fortement la surveillance du HLB. - Enfin, au sein du dispositif, les notions de lutte et de surveillance sont parfois confondues. |
| 1.2 Niveau de détail, de précision et de formalisation des objectifs | 1 | <p><i>Objectifs qui mériteraient des compléments importants de détail et de formalisation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le statut du HLB à la Réunion n'est pas actuellement clairement défini dans les textes, entraînant une incertitude sur la manière de conduire la surveillance. - En France métropolitaine, le statut du HLB s'appuie sur l'arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire. En outre, le RÈGLEMENT (UE) 2016/2031 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux classe cette maladie en tant qu'Organisme de Quarantaine Prioritaire (OQP). - Cependant, dans la réglementation, les DROM sont considérés comme pays-tiers et une réglementation spécifique est en cours d'élaboration. Une liste d'OQ est actuellement co-écrite par la DGAI et la DAAF (SALIM), liste qui sera ensuite publiée par le Préfet de la Réunion. Un Plan National d'Intervention Sanitaire d'Urgence (PNISU) est également en cours de rédaction. L'ensemble de ces documents à venir permettront de mieux formaliser la surveillance les objectifs de la surveillance. <p>D'ici là, les textes régissant le statut du HLB à la Réunion sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'Arrêté préfectoral n°912 du 23 mai 2016 relatif aux mesures de lutte du HLB. - l'Arrêté préfectoral n°685 du 22 avril 2020 prescrit les mesures de prophylaxie phytosanitaires et de lutte contre le CTV et le HLB (ou CGB). Il fait notamment état de l'obligation pour toute entreprise productrice de plants d'être engagée dans la démarche d'agrément et de certification CAC (Article 7 de cet arrêté). <p>Ces deux textes traitent davantage de la lutte (gestion) que de la surveillance...</p> |


| | | |
|---|----|---|
| 1.3 Prise en compte de l'attente des partenaires | 2 | <p>Les partenaires = acteurs primaires (DAAF, FDGDON, ANSES...) et acteurs secondaires (organismes de recherche, professionnels...) de la surveillance.</p> <p>Les attentes d'une majorité de partenaires ont été identifiées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il existe des échanges bilatéraux entre la DGAJ et la DAAF (SALIM). La réunion décisionnelle a lieu au niveau du CROPSAV qui valide les propositions du COPIL. Ce comité de pilotage regroupe l'ensemble des acteurs primaires et secondaires de la surveillance et quelques bénéficiaires (notamment les pépiniéristes agréés CAC Agrumes). - Le dispositif de surveillance en place a fait un effort conséquent de mise à disposition des données à la recherche, auprès des équipes du CIRAD, qui en retour assemblent, nettoient les données et produisent des analyses en temps réel de l'état de l'épidémie, contribuant à optimiser la surveillance sur des bases scientifiques. Cet accord gagnant-gagnant, a permis d'assurer aux chercheurs de bénéficier d'un accès rapide aux données de la surveillance dans le cadre de leurs projets d'appui à l'amélioration de la surveillance des petits paysages agricoles. Du côté des acteurs primaires, il a permis d'assurer la centralisation, le nettoyage et l'analyse des données officielles, qui, du fait d'un important manque de moyens humains et financiers n'auraient pu être menés à bien de façon suffisante. Bien qu'ayant tiré le meilleur parti d'une situation compliquée, les acteurs primaires (DAAF/FDGDON) et secondaires (CIRAD) ne se satisfont pas pleinement du fait que la gestion des données ne puisse être assurée, comme il se doit, par les acteurs primaires. - La (re)mise en place récente de la certification CAC (après une première tentative infructueuse) montre le regain d'intérêt de certains pépiniéristes dans la surveillance du HLB. Il est maintenant possible de produire des plants sains certifiés. Les coûts d'analyse ayant fortement augmenté dernièrement (CTV + HLB), les pépiniéristes perçoivent cet effort de surveillance comme une contrainte budgétaire importante. Du point de vue de la DAAF, cet effort est à mettre en regard des aides et subventions conséquentes obtenues à la production et vente des plants CAC, et devrait ne pas rester à ce niveau dans la durée. Une fois que l'assainissement global des pépinières aura été obtenu, et grâce à des méthodes qPCR plus performantes, la pression de test devrait diminuer rapidement. Cette différence de perception montre l'importance d'associer, par une communication appropriée, les pépiniéristes au suivi des résultats de la surveillance. - L'Armeffhor (Association Réunionnaise pour la Modernisation de l'Economie Fruitière, Maraîchère et Horticole) intervient dans la production de greffons sains. Les coûts associés aux analyses CTV + HLB représentent une somme importante pour cette association. - L'absence d'organisation des producteurs d'agrumes en filière limite la "prise en main" par ces professionnels de la gestion du foyer HLB dans les vergers de l'île. La prise en compte par les professionnels de l'urgence d'agir pour limiter les dégâts du HLB sur la production d'agrumes Pêi est primordiale pour espérer réussir à gagner contre ce fléau phytosanitaire. Ce n'est plus le rôle des acteurs du service public depuis quelques dizaines d'années déjà (redistribution des rôles, des budgets, baisse des effectifs, disparition du service de la protection des végétaux...). Ils anticipent, créent les conditions pour trouver des parades (CIRAD, R&D, expérimentations en Instituts Techniques) alertent, contrôlent aux frontières et dans les parcelles (avec l'OVS et la Chambre d'Agriculture), discutent des stratégies de lutte (COPIL, arrêtés préfectoraux par préfets) en cas d'attaque mais c'est aux principaux intéressés de mener la lutte conseillés par les experts. Le manque de connaissances parcellaires impacte directement la surveillance du HLB. Ce manque s'explique du fait que seules les parcelles déclarées à la DAAF (au titre des aides agricoles à la production) sont cartographiées et connues. Tous les autres producteurs, agriculteurs non déclarés et non bénéficiaires des aides (en nombre conséquent), ne sont pas connus. |
| 1.4 Cohérence des maladies surveillée avec situation sanitaire (maladies ou dangers existants / exotiques) | 2 | <p>La surveillance du HLB est en cohérence avec la situation de cette maladie à la Réunion.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A l'heure actuelle, il n'est pas autorisé pour les inspecteurs de la FDGDON de surveiller les jardins privés dans le cadre du suivi HLB, constituant une source potentielle de contamination (compartiments potentiels de la maladie). - De plus, une proportion importante de parcelles d'agrumes ne sont pas connues par les services de la DAAF. Seules les parcelles déclarées à la DAAF au titre des aides à la production (UE et autres) sont cartographiées et connues. En conséquence, la surveillance de la maladie est en cohérence avec ce qui est possible de faire. Un gros effort de cartographie des surfaces plantées a été réalisé ces dernières années en lien avec la recherche, et des tests chez les particuliers ont été diligentés lors de travaux sous convention CIRAD/DAAF, permettant de commencer à combler ces manques. |
| Total | 7 |  |
| Sur | 12 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 2 : Organisation institutionnelle centrale Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |

| | | |
|---|----------|---|
| <p>2.1 Existence d'une structure d'animation fonctionnelle (unité centrale)</p> | <p>1</p> | <p><u>Le Service de l'Alimentation (SALIM, service de la DAAF réunionnaise) et le Service Régional de l'Alimentation (service de la DRAAF en métropole) sont équivalents et assurent les mêmes fonctions. Le SALIM a donc le rôle d'animateur central à l'échelle régionale. Dans la suite de cette évaluation, nous avons donc considéré [DGAI et DAAF] comme unité centrale.</u></p> <p>3 critères à satisfaire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Une structure d'animation est clairement identifiée avec attribution de la fonction d'animation clairement formalisée ; OUI 2. La composition de l'unité centrale (nombre de personnes et le temps qu'elles consacrent au dispositif) est en cohérence avec la taille du dispositif et le temps qui doit y être consacré ; NON 3. Des activités d'animation sont effectivement conduites par l'unité centrale (gestion des données, traitement et interprétation, validation, relation avec les acteurs, réunions, etc.). NON <p>- Il n'y a pas de réunion d'animation fonctionnelle organisée par la DGAI. Il existe des échanges avec la DAAF mais il n'y a pas de directive claire du rôle de chaque acteur dans la surveillance. Il semblerait que la DGAI n'ait pas accès systématiquement aux bilans de surveillance du HLB. Dans ce dispositif, le rôle de la DGAI est d'approuver (ou non) le budget.</p> <p>- La DAAF (SALIM) anime des COPILs et délègue l'activité d'inspection à la FDGDON mais ne supervise pas toute son activité. Le rôle d'animation de la DAAF n'est donc que partiel mais central. Des échanges sont effectués avec les acteurs de la surveillance au travers des COPIL. Le CROPSAV, quant à lui, valide ou non certaines orientations discutées lors des COPIL ainsi que les orientations politiques / économiques de la stratégie de surveillance intégrée dans la politique agricole locale, nationale et européenne.</p> |
| <p>2.2 Existence d'une structure de pilotage fonctionnelle et représentative des partenaires (comité de pilotage)</p> | <p>2</p> | <p>3 critères à satisfaire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un comité de pilotage est clairement identifié et formalisé et ses attributions définies ; NON 2. La composition du comité de pilotage assure la représentation et la représentativité de tous les partenaires de la surveillance ; OUI 3. Le comité de pilotage est fonctionnel et se réunit régulièrement (au moins une fois par an). OUI <p>- Les attributions de chaque membre ne sont pas clairement identifiées et la liste des membres n'est pas totalement formalisée dans un document cadre.</p> <p>- Des COPIL sont organisés et animés tous les trimestres (en général) par la DAAF. Le rôle du COPIL est de mettre en place la stratégie de surveillance (bilans, RETEX, zones à prospecter et nombre de parcelles à surveiller, nombre de plants à prélever, évolution des techniques de prélèvements et d'analyses...) et de faire le point sur les avancées du HLB sur le terrain et de la R&D.</p> <p>- La composition du comité de pilotage semble assurer la représentativité des partenaires principaux de la surveillance (Chambre d'Agriculture, Armefflor, Arifel, Conseil Départemental de la Réunion, Coopératives, CIRAD, Anses, FDGDON, DAAF, Département). Il semble qu'il y ait un bon fonctionnement entre le COPIL et le CROPSAV. La constitution du comité de pilotage actuelle est satisfaisante.</p> |
| <p>2.3 Existence d'un comité scientifique et technique du dispositif</p> | <p>2</p> | <p><u>Dans le dispositif actuel de surveillance du HLB à la Réunion, le COPIL et le comité scientifique et technique sont confondus. Il n'y a pas de réunions purement scientifiques et techniques, ces thématiques étant abordées en COPIL.</u></p> <p>3 critères à satisfaire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un comité scientifique est clairement identifié et formalisé et ses attributions définies ; NON 2. La composition du comité scientifique assure la représentation de tous les partenaires scientifiques légitimes pour apporter un appui au dispositif ; OUI 3. Le comité scientifique est fonctionnel et se réunit aussi souvent que le réseau le nécessite (au moins une fois par an). OUI <p>- Le comité scientifique et technique n'est pas clairement formalisé. Il correspond à un sous-groupe des membres du COPIL. La composition du comité scientifique assure la représentation de tous les partenaires scientifiques et techniques légitimes pour apporter un appui au dispositif. Le comité scientifique et technique est fonctionnel et se réunit aussi souvent que le réseau le nécessite (au moins une fois par an).</p> <p>- Le départ de certains membres du CIRAD pourrait fragiliser la composition de ce comité.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| 2.4 Organisation et fonctionnement du réseau prévus par la réglementation, une charte ou convention entre partenaires | 1 | <p><i>Le positionnement d'un nombre restreint de partenaires est encadré par un texte.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acteurs primaires de la surveillance (DAAF et FDGDON): le positionnement de ces deux organismes est encadré par la Convention cadre (quinquennale) et Convention technique et financière annuelle. - Acteurs secondaires de la surveillance (organismes de recherche, professionnels) : A l'heure actuelle il n'y a pas de convention établie entre le CIRAD et la DAAF/FDGDON pour l'accès aux données de surveillance. Une première tentative de convention DAAF/CIRAD en 2019-2020 a avorté pour être repoussée à une échéance ultérieure. L'implication des chercheurs en appui au dispositif de surveillance est déclarée dans leurs projets de recherches et validés par la région Réunion mais ne font pas l'objet d'un conventionnement avec la DAAF. De leur côté, la Chambre d'Agriculture, l'Arifel, les coopératives et l'Armefflor apportent des conseils et jouent un rôle non négligeable dans la surveillance du HLB (remontées du terrain notamment). Cependant, leur rôle exact dans la surveillance du HLB n'est pas encadré par une convention. A noter : une convention de la SBT, Surveillance Biologique du Territoire, est établie par la DAAF avec la Chambre d'Agriculture, la FDGDON et d'autres partenaires (anciens Avertissements Agricoles pour éditer le Bulletin de Santé Végétale ou BSV pour chaque filière de production). |
| 2.5 Fréquence de réunions de coordination centrale | 0 | <p><i>Aucune réunion de coordination centrale n'est organisée à destination des unités intermédiaires.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La DGAI apporte un appui financier, régalié et décisionnel à la DAAF dans la détection de nouveaux foyers. La gestion des foyers est du ressort de la DAAF. Cependant, il n'existe pas de réunions de coordination, dans le cadre de la surveillance planifiée, au-delà des échanges informels. - Les COPIL et réunions avec le groupe de travail HLB constituent les principaux moments d'échange entre les différents partenaires de la surveillance. Il s'agit davantage d'effectuer un bilan des actions de surveillance effectuées afin de définir les futures zones de prospection, axes de recherche... Ces décisions sont prises avec l'ensemble des partenaires présents lors des réunions (COPIL...). La coordination des actions à réaliser est donc plus "mutualisée" que "centralisée". Les COPIL actuels sont surtout fonction des partenaires présents (les maîtres-mots : souplesse, adaptabilité, résilience...). Le guide de notation n'étant pas spécifiquement adapté au contexte des DROM, l'absence de réunions de coordination centrale réduit la qualité de ce critère. Il mériterait d'être adapté à des dispositifs plus petits car la mutualisation des réunions de coordination peut constituer la force d'un dispositif de taille modeste (cas des DROM). |
| 2.6 Mise en place d'une supervision par l'échelon central | 1 | <p><i>L'échelon central met rarement en œuvre des visites de supervision des unités intermédiaires (ou locales en fonction de la structure du dispositif).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Il n'y a pas de supervision par la DGAI des unités intermédiaires, mis à part un audit SORE réalisé en 2020. - La DAAF, quant à elle, réalise très rarement des visites de supervision de la FDGDON. En effet, à la connaissance des entretiens effectués, le dernier audit technique de la FDGDON a été réalisé il y a 5 ans par la DAAF. Un audit technique et financier annuel est prévu prochainement par la DAAF auprès de la FDGDON courant 2021, après une formation des cadres de la DAAF début 2021, et conformément aux textes réglementaires européens n°882/2004 et n°2017/625 applicables depuis le 14 décembre 2019 en incluant la santé des végétaux et les produits phytosanitaires et un champ d'application élargi sous certaines conditions (voir le nouveau cadre réglementaire et juridique de la délégation) et le Code Rural Pêche Maritime (art L201-13, L201-9 et R201-39, R201-42). |
| 2.7 Suffisance des moyens matériels et financiers de l'échelon central | 1 | <p><i>La question des moyens matériels et financiers est une contrainte régulière / constante de l'échelon central (unité centrale, comité de pilotage et comité scientifique et technique) pour la conduite de ses activités pour la surveillance (locaux et équipements adéquats, moyens pour organiser les réunions, les visites, les supervisions, etc.).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Au niveau de la DGAI, les ressources sont insuffisantes (1 personne pour les DROM). - Le budget au niveau central semble être peu bloquant mais la question de l'allocation du budget se pose. La dotation en ETP (moyens humains) annuelle est priorisée sur certains points, engendrant un déséquilibre dans d'autres de leurs prérogatives. En effet, étant donné la charge de travail, les moyens humains dont dispose la DAAF pour assurer convenablement les missions de surveillance et d'animation sont insuffisants. Deux personnes jouent un rôle central sur une partie de leur temps de travail : une dans la surveillance du HLB, l'animation partenariale et décisionnelle et l'autre dans l'import / export, l'accompagnement de l'OVS. La multiplicité des autres organismes à suivre et les autres missions administratives, partenariales, préfectorales, juridiques, techniques et de communication à mener par la DAAF ne lui permettent pas de traiter le sujet du HLB comme elle le devrait. |


| | | |
|---|-----------|---|
| Total | 8 |  |
| Sur | 21 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 3 : Organisation institutionnelle de | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 3.1 Existence d'unités intermédiaires formalisées sur tout le territoire | 2 | <p>Dans le dispositif de surveillance étudié, l'unité intermédiaire (UI) est constituée de la DAAF et de la FDGDON (OVS). La DAAF délègue la quasi-totalité de l'activité de la surveillance territoriale à la FDGDON.</p> <p><i>La plupart du territoire (mais pas la totalité) couvert par le dispositif est couvert par des unités intermédiaires clairement identifiées et dont le positionnement est formalisé.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une unité intermédiaire est formalisée par la DAAF (y compris export) qui coordonne l'activité de surveillance avec la FDGDON. Il est indispensable que des missions de surveillance du territoire soient conservées par cette unité afin de maintenir la technicité des agents, déjà experts. - L'ensemble du territoire n'est pas totalement couvert par les UI. En effet, les UI n'accèdent ni aux parcelles d'agrumes non référencées ni aux jardins privés et difficilement aux vergers privés référencés. De plus, certaines zones difficiles d'accès en raison de la topographie de l'île et de l'éloignement (temps de trajet...) ne sont pas suivies (Cilaos, Mafate...). |
| 3.2 Rôle actif des unités intermédiaires dans le fonctionnement du réseau (validation, animation, retour d'information) | 1 | <p><i>Les unités intermédiaires assurent un rôle limité d'animation et la majorité des activités d'animation (à savoir le maintien d'un lien avec l'ensemble des collecteurs de données, la validation des données collectées, la recherche des données manquantes, un certain niveau d'analyse des données pour la zone qu'elles couvrent ainsi qu'un retour d'information) ne sont pas assurées.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La délégation de l'activité de prospection de la DAAF à la FDGDON engendre une distance de l'UI avec le terrain et une perte de compétences techniques. - Le circuit de l'information est dépendant du résultat d'analyse. En effet, pour : <ul style="list-style-type: none"> 1) Cas diagnostiqué positif : la FDGDON transmet l'information sous 24h à la DAAF. La DAAF se charge de communiquer ce résultat à la personne / au producteur contrôlé(e). Des retards / des absences dans la transmission FDGDON --> DAAF des cas positifs ont été notifiés. Ces manques se répercutent au niveau de la DAAF et de la DGAI. La non-utilisation du logiciel métier central RESYTAL de gestion des données de la DAAF par la FDGDON impliquent des retards de la DAAF dans le traitement des données. Il semble indispensable de remédier à ce défaut et de proposer une méthode "chapeau" acceptée par la DGAI et FREDON France/FDGDON Réunion afin de s'affranchir de l'absence actuelle d'une méthode officielle d'inspection. 2) Cas diagnostiqué négatif : la FDGDON transmet l'information sur demande ou dans le bilan annuel d'inspection (pour la DAAF). La FDGDON se charge de communiquer le résultat à la personne / au producteur contrôlé(e). Dans les faits et d'après le retour de plusieurs producteurs, peu de retours de la FDGDON sont effectués auprès des producteurs après prélèvements "négatifs" sur leurs parcelles. |
| 3.3 Mise en place d'une supervision par l'échelon intermédiaire | 0 | <p><i>L'échelon intermédiaire ne met jamais en œuvre des visites de supervision des collecteurs de données.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Il n'y a pas de visite de supervision officielle de la directrice technique de la FDGDON des collecteurs de données (inspecteurs FDGDON). - En 2020, il n'y a pas eu de supervision de la DAAF auprès de la FDGDON. Seul un audit technique a été réalisé il y a 5 ans. Cependant, après formation en 2021 des cadres du SALIM, un audit technique et financier est obligatoire chaque année (dès le 2ème semestre 2021 pour la FDGDON). |

| | | |
|--|---|--|
| 3.4 Harmonisation de l'activité des unités intermédiaires | 0 | <p><i>Il n'y a absolument aucune harmonisation des activités des unités intermédiaires qui opèrent chacune selon ses propres principes et priorité au détriment de la standardisation des données collectées à l'échelon régional / national.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les échanges entre les unités intermédiaires (FDGDON et DAAF) révèlent un manque d'harmonisation dans la gestion et la standardisation des données. En effet, chaque structure opère sur deux logiciels différents (Excel et RESYTAL, respectivement) alors que seul RESYTAL est l'outil imposé dans la convention entre les deux organismes de l'unité intermédiaire. Ainsi, une perte/erreur de données est possible dans la saisie et le transfert (manuel) d'un logiciel à l'autre. Il n'y a pas de transfert des données Excel possible (de la FDGDON) vers RESYTAL (absence d'interopérabilité). - Après de nombreux échanges entre la FDGDON et la DAAF sur la gestion / validation des données, il s'avère que les données ne sont pas transmises à la DGAI (sauf sur les données saisies dans RESYTAL). Les données ne peuvent donc être correctement valorisées, en dehors des travaux réalisés en partenariat avec les chercheurs. Un accord est souhaité localement après les échanges en cours au niveau national DGAI/FREDON France afin d'harmoniser ce problème qui a des conséquences cruciales sur l'activité "surveillance du territoire " en région (notamment en santé végétale). Ces discussions pourraient être abordées lors du "dialogue de gestion" qui a lieu chaque année avec la DGAI (budget alloué, conventions, nombre ETP, vacances...). |
| 3.5 Suffisance des moyens matériels et financiers des UI | 1 | <p><i>La question des moyens financiers est une contrainte régulière / constante de l'unité intermédiaire pour la conduite des activités de surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - On remarque un manque de personnel important (dû notamment à des contraintes et restrictions financières), nuisant à la surveillance du HLB à la Réunion. Il y a trop de fonctions attribuées à peu d'agents : 2 inspecteurs pour la DAAF, 6 ETP (jusqu'à 8 en comptant les responsables) pour la FDGDON. - La FDGDON semble avoir les moyens financiers pour mener une surveillance du HLB sur le territoire. Cependant, la surveillance est fondée sur l'existence de moyens et non de moyens mis en place pour la surveillance. Sur le terrain, les inspecteurs semblent en nombre suffisant pour honorer les activités de surveillance programmées avec la DAAF lors des COPIL. Le laboratoire (Clinique du Végétal) étant limité par les moyens humains à attribuer aux analyses, cela conditionne le nombre de prélèvements à réaliser sur le terrain. - La DAAF a depuis quelques années une importante activité concernant l'inspection phytosanitaire à l'exportation des fruits et légumes vers la métropole et l'Europe. Cela fait suite à la reconnaissance des DROM comme pays-tiers sur le plan phytosanitaire (depuis 2020). Les inspections phytosanitaires et la délivrance aux professionnels mais aussi aux particuliers des certificats phytosanitaires ainsi que le contrôle des colis par voie postale est un surplus d'activité important auquel les quelques agents de la DAAF ne peuvent faire face actuellement et dans le temps. Etant donné la priorisation donnée à ces nouvelles missions d'inspection phytosanitaires à l'export, le suivi des organismes nuisibles aux cultures sur le territoire (dont la surveillance du HLB) en sont pénalisés. |
| 3.6 Existence de réunions de coordinations à l'échelon intermédiaire | 0 | <p><u>Les réunions de coordination sont différentes des COPIL organisés tout au long de l'année.</u></p> <p><i>Aucune réunion de coordination à l'échelon intermédiaire n'est organisée à destination des collecteurs de données.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - A la connaissance des évaluateurs OASIS, il n'y a pas de réunion de coordination formalisée par la DAAF auprès de la FDGDON. Il semblerait donc qu'il y ait un manque dans la formalisation de la coordination DAAF/FDGDON dans les activités de surveillance. Des réunions informelles sont effectuées par DAAF et la direction de la FDGDON mais ces dernières ne sont pas formalisées. De plus, la DAAF n'établit pas de réunion avec les acteurs de terrain de la FDGDON, principaux collecteurs de données. - La coordination s'appuie principalement sur des bilans d'activités. La remise du rapport intermédiaire fin septembre de chaque année permet de caler les missions jusqu'à la fin de la convention (ajustements et d'anticiper le suivi des ON de la prochaine convention n+1). |

| | | |
|--|-----------|--|
| 3.7 Exhaustivité ou représentativité de la couverture de la population cible par les intervenants de terrain | 2 | <p><i>Seule une proportion limitée de la population cible de la surveillance n'est pas couverte par des collecteurs de données et le ratio unités épidémiologiques sous surveillance / collecteur de données est compatible avec une surveillance effective de la population cible.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Un effort important a été réalisé pour la surveillance du HLB (100 parcelles / an pendant 3 ans) qui permet d'avoir une bonne représentativité de la prévalence de la maladie sur l'ensemble du territoire réunionnais. Quelques zones restent non couvertes en raison de la topographie de l'île. - Un grand nombre de parcelles agrumicoles n'ont pas été répertoriées (lié à une absence de déclaration de la part des agriculteurs). La DAAF n'a accès qu'aux données parcellaires déclarées dans le cadre de la PAC (Politique Agricole Commune). - Pour les particuliers (jardins privés) : aucune donnée officielle n'a été recueillie par la FDGDON (non établi par la convention cadre faute du manque d'acceptabilité actuelle des particuliers). L'importance des jardins des particuliers a été testée lors de travaux de recherche en partenariat entre le CIRAD et la DAAF. Le HLB est bien présent dans les jardins privés tout autour de l'île. L'importance de ce compartiment pour l'épidémie reste à démontrer. |
| 3.8 Suffisance des moyens matériels et financiers des intervenants de terrain | 1 | <p><i>La question des moyens financiers est une contrainte régulière / constante des collecteurs de données pour la conduite des activités de surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - DAAF : La multiplicité des organismes à surveiller par l'unité intermédiaire et le manque de moyens alloués (financier et humain) engendre une priorisation de l'activité de terrain. Il n'y a pas suffisamment de personnels dédiés à la surveillance du HLB à la Réunion. Les agents de la DAAF réalisent quasiment uniquement des tâches administratives en déléguant les activités de terrain aux inspecteurs de la FDGDON, induisant une perte progressive des connaissances de terrain de la DAAF, compromettant plus généralement la qualité du travail à terme. La DAAF a donc un rôle uniquement "répressif" (pour annoncer / vérifier l'arrachage des arbres infectés) dans la gestion de la maladie. La somme dédiée pour la surveillance au HLB via la convention est pour plus de 50% dédiée au laboratoire. La somme restante pour l'épidémiosurveillance semble être donc insuffisante. A noter - FDGDON : Elle ne semble pas contrainte par les aspects financiers et humains pour effectuer des visites sur le terrain (échantillonnage d'arbres, suivi temporel, nouvelles zones de prospection...). - Lors de la signature de la convention cadre DAAF / FDGDON, 80% de la somme du budget annuel est donné à la FDGDON par la DAAF. Ce budget doit leur permettre d'effectuer la surveillance de l'ensemble des pathogènes (dont le HLB fait partie). - A l'heure actuelle, la convention technique et financière annuelle est signée en mars. Un important effort financier du budget de la surveillance des organismes nuisibles (ON) à la Réunion a été réalisé en 2020 : budget dédié à la FDGDON pour les missions "Suivi ON" est passé de 100 000 à 200 000 Euros. |
| Total | 7 |  |
| Sur | 24 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 4 : Laboratoire | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 4.1 Intégration effective du laboratoire dans le dispositif de surveillance | 3 | <p><i>Le positionnement des laboratoires dans le dispositif de surveillance est clairement formalisé et lui donne un rôle significatif dans le fonctionnement et l'organisation de la surveillance épidémiologique.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les laboratoires sont bien intégrés dans le dispositif de surveillance du HLB à la Réunion avec la présence : <ul style="list-style-type: none"> * d'un laboratoire agréé de la FDGDON (la Clinique du végétal) pour les analyses de première intention, * d'un laboratoire national de référence (LNR) de l'ANSES pour les analyses de confirmation (seconde intention), l'animation du réseau de laboratoires agréés, les EILA (Essais Inter Laboratoires d'Aptitude) ainsi que le développement et l'évaluation de méthodes d'analyse. - Le CIRAD intervient également dans la surveillance en mettant en place des outils de diagnostic sur le terrain i.e. méthode SPIR (Spectroscopie dans le Proche Infrarouge) et pour la caractérisation moléculaire de certains isolats de HLB (phylogénie...). Des appuis ponctuels sont facilités grâce au partage des mêmes locaux. |


| | | |
|---|---|--|
| 4.2 Suffisance des ressources humaines, matérielles et financières pour les besoins en diagnostic | 2 | <p><i>Les moyens humains, matériels et financiers disponibles pour la réalisation des diagnostics nécessaires au dispositif sont juste compatibles pour permettre des analyses rapides et de qualité (conformes aux besoins du dispositif) mais on peut considérer qu'ils ne permettraient pas forcément de répondre facilement à des augmentations temporaires des besoins en diagnostic.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les ressources financières ne semblent pas une contrainte pour réaliser les analyses dans le cadre de la surveillance du HLB (car le plan de surveillance est établi selon les moyens disponibles). - La Clinique du Végétal (FDGDON) dispose de 5 personnes à temps plein avec la possibilité de recruter des contractuels lors d'un surplus d'activité. Ce personnel réalise toutes les analyses sur l'ensemble des organismes nuisibles à surveiller. Les moyens humains sont suffisants pour une activité de "routine" mais lorsque la charge de travail augmente cela a des répercussions sur le délai de rendu des résultats. L'organisation du laboratoire conditionne le nombre des prélèvements à réaliser sur le terrain. - Le LNR (ANSES) dispose, quant à lui, de 2 personnes dédiées aux activités sur le HLB. Les ressources humaines semblent être donc compatibles pour mener une activité de surveillance du HLB. Les ressources matérielles ne semblent pas être un frein pour la bonne réalisation des analyses. Les ressources sont adaptées pour une surveillance routinière. En cas de crise sanitaire, le LNR a la capacité de réorganiser l'activité du laboratoire en mobilisant les 5 personnes du laboratoire. |
| 4.3 Recours à l'assurance qualité pour les analyses réalisées | 3 | <p><i>Plus de 90% des laboratoires impliqués sont accrédités (ou les analyses sont réalisées sous assurance qualité) pour les analyses réalisées dans le cadre du dispositif de surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La totalité des laboratoires impliqués sont sous assurance qualité dans le cadre de la surveillance : <ul style="list-style-type: none"> * Clinique du végétal accrédité * LNR accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) pour la norme ISO 17025 - Cependant, la FDGDON et l'ANSES ne sont pas accrédités spécifiquement pour la ligne HLB. |
| 4.4 Qualité de la standardisation du travail entre les différents laboratoires | 3 | <p><i>Le taux de laboratoires réalisant les analyses et se soumettant à des essais inter-laboratoires (EIL) : 80% à 100% des laboratoires.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Un EIL est réalisé par l'ANSES auprès de la Clinique du Végétal (FDGDON). Une seule et même méthode est utilisée par les deux laboratoires. Lorsqu'il y a des non-conformités, des plans d'action sont mis en œuvre pour solder ces non-conformités et conserver l'agrément. |
| 4.5 Proportion d'analyses soumises à EIL | 3 | <p><i>Taux d'analyses de laboratoire effectuées dans le cadre du dispositif de surveillance qui sont soumises à des essais inter-laboratoires : 80% à 100% des analyses.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les EIL se font à une fréquence d'une fois tous les 2 ans sur 20 échantillons normalisés. - 3/3 sous réserve que ce taux corresponde à 80-100% des analyses prévues par la convention dans le cadre des EIL. |
| 4.6 Existence d'une équipe d'investigation pour appuyer les agents de terrain | 1 | <p><i>Une équipe d'intervention épidémiologique non dédiée spécifiquement au dispositif est mobilisable en cas de besoin mais aucune procédure d'intervention n'est formalisée.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Certains professionnels du CIRAD et de l'ANSES peuvent venir en aide aux acteurs de terrain de la FDGDON. Ces deux organismes ont notamment été mobilisés pour accompagner les agents de terrain dans l'échantillonnage. Cet accompagnement n'est pas formalisé et se base sur la bonne volonté de quelques personnes et de leurs bonnes relations, ce qui pose la question de la durabilité de ce soutien sur le terrain. |

| | | |
|--|---|--|
| 4.7 Pertinence des techniques de diagnostic | 2 | <p><i>Des modifications mineures dans les techniques de diagnostic utilisées permettraient d'améliorer leur adaptation aux objectifs de la surveillance et à la situation de la maladie sur le terrain.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La méthode utilisée (PCR) est pertinente pour diagnostiquer les trois espèces de bactéries responsables du HLB. - Des améliorations sont actuellement mises en œuvre pour mieux répondre aux objectifs de la surveillance (qPCR). Cette nouvelle Méthode d'Analyse (MA063) doit être appliquée à compter de juin 2022. |
| 4.8 Sensibilité des techniques de diagnostic | 2 | <p><u>INous nous basons ici sur la méthode encore officielle lors du début de l'évaluation OASIS : la PCR conventionnelle. Cette dernière a évolué lors de cette étude vers la q-PCR (ANSES/LSV/MA 063 -Version 1, mai 2021)</u> -> Critère de notation adapté à l'épidémiosurveillance végétale</p> <ul style="list-style-type: none"> - La sensibilité analytique de la PCR conventionnelle est de 10^{-3} ce qui est relativement satisfaisant. - Le seuil de sensibilité va augmenter par la mise en place de la qPCR (10^{-4} à 10^{-5}). |
| 4.9 Spécificité des techniques de diagnostic | 3 | <p><u>INous nous basons ici sur la méthode encore officielle lors du début de l'évaluation OASIS : la PCR conventionnelle. Cette dernière a évolué lors de cette étude vers la q-PCR (ANSES/LSV/MA 063 -Version 1, mai 2021)</u> -> Critère de notation adapté à l'épidémiosurveillance végétale</p> <ul style="list-style-type: none"> - La méthode de diagnostic présente une bonne spécificité analytique. |
| 4.10 Contrôle des réactifs de laboratoire | 3 | <p><i>Contrôle des réactifs lot par lot.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ANSES : Contrôle sur chaque lot par rapport à un témoin positif / négatif (pour valider le réactif). - FDGDON : Lors de chaque achat, un contrôle des réactifs est effectué avant mise en pratique : essais avec témoin de contrôle (amorce + kits d'extraction). |
| 4.11 Niveau de technicité de la gestion des données au laboratoire | 1 | <p><i>Le laboratoire gère une partie des données sur informatique mais une amélioration conséquente du dispositif est nécessaire.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Clinique du Végétal (FDGDON) : utilisation d'un tableur Excel pour la saisie des résultats. Il n'y a pas de standardisation du fichier Excel de gestion des données. Les fichiers informatiques sont protégés avec une sauvegarde journalière (disque dur externe). La transmission des données n'est donc pas automatisée. - LNR (ANSES) : les données sont gérées grâce au logiciel LOLA qui permet l'émission de rapport pour la DAAF. Un changement de logiciel est en cours avec la possibilité d'envoi d'un rapport numérique. |
| 4.12 Délai d'analyse au laboratoire (formalisation, standardisation, vérification, transfert des résultats à l'unité centrale) | 1 | <p><i>Les délais maximum d'analyse sont fixés et leur absence de conformité vérifiée par le système d'information ou non vérifiés mais les délais mentionnés comme un problème dans le cadre de la surveillance OU les délais ne sont pas fixés et mentionnés comme un problème dans le cadre de la surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le délai appliqué est de 15 jours ouvrés. Cependant, plusieurs acteurs ont fait remonter un délai de rendu des résultats beaucoup plus long (retard de quelques mois parfois). - D'après un des acteurs interrogés, il semble que l'envoi de lots conséquents pour analyse à la Clinique du Végétal contraint ce laboratoire à s'organiser pour soutenir cette charge de travail importante et rendre le résultat dans le temps imparti. Des retards de l'ordre de plusieurs mois ont été observés dans le passé. "Retour extrêmement long parfois : envoi des échantillons en novembre et résultats en janvier (sur une base de 75 lots de 4 arbres par serre)." - NB : Une variabilité des délais d'analyse au laboratoire a été observée selon les années (cause d'ordre technique). |


| | | |
|--|-----------|--|
| 4.13 Qualité du rendu du résultat | 3 | <p>Le résultat rendu par le laboratoire est parfaitement conforme aux attentes du dispositif en termes de rendu (clarté, précision) et d'interprétation (il permet notamment de catégoriser facilement le cas investigué - par exemple "positif", "douteux", "négatif" selon les termes des définitions de cas retenues par le protocole de surveillance).</p> <p>- Les résultats d'analyses sont clairs et facilement compréhensibles par les utilisateurs.</p> |
| Total | 30 |  |
| Sur | 39 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 5 : Outils de surveillance | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 5.1 Existence d'un protocole de surveillance formalisé pour chaque maladie ou danger surveillé | 1 | <p>Chaque objet de surveillance fait l'objet d'un protocole de surveillance formalisé qui montre des manques importants (manque de plusieurs rubriques importantes ou manque important de détail ou de pertinence du contenu).</p> <p>- Les inspecteurs de terrain s'appuient sur un protocole établi dans le cadre du COPIL faisant suite à des travaux de laboratoire et de statistiques de l'ANSES. Cette méthode n'est pas publiée au journal officiel. cf: Convention cadre (quinquennale) ET Convention technique et financière annuelle FDGDON/DAAF.</p> |
| 5.2 Standardisation des données collectées | 3 | <p>3 critères à satisfaire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fiche de collecte de données unique pour l'ensemble des acteurs du dispositif ; OUI 2. Prélèvements à réaliser déterminés et formalisés (fiche explicative). Si ce critère est sans objet, il est considéré comme satisfait pour la notation ; OUI 3. Utilisation d'une définition du cas suspect ou du cas confirmé. OUI <p>- cf PROCES-VERBAL DE PRELEVEMENT de la FDGDON : Date et heure, Lieu de prélèvement, Genre –espèce du lot de végétaux (variété si possible) ou produits végétaux concernés ou autres objets, Identité du lot de végétaux ou de produits végétaux ou autres objets, Importance du lot, Nature et quantité du prélèvement, Marque sur végétaux ou produits végétaux ou autres objets, Organisme nuisible recherché, Laboratoire d'analyse, Identification de l'échantillon prélevé.</p> |
| 5.3 Pertinence des outils de mesure (à l'exclusion des outils de laboratoire) | SO | <p>La surveillance sur le terrain ne nécessite pas d'outil de mesure (autre qu'un questionnaire de recueil d'information éventuellement).</p> |
| 5.4 Sensibilité de la définition du cas ou du danger | 0 | <p>Définition du cas ou du danger très peu sensible nécessitant une manifestation quasi évidente ou pathognomonique de la maladie ou du danger pour entrer dans le champ d'une suspicion et qui ne permettra pas d'identifier la majorité des cas OU absence de définition du cas.</p> <p>- La suspicion au champ de HLB dans un arbre ne permet pas d'être certain de la présence de la maladie. A l'heure actuelle, seul un test au laboratoire (PCR) permet de s'en assurer.</p> <p>- Le cas est défini comme une plante hôte dans laquelle la présence de l'une des 3 espèces de bactéries a été confirmée au laboratoire. La sensibilité de la définition dépend donc de la sensibilité analytique.</p> <p>- La surveillance est réalisée de façon aléatoire sur la parcelle sur des végétaux symptomatiques et asymptomatiques.</p> <p>- Les parcelles à échantillonner sur le territoire sont orientées en fonction des questions soulevées en COPIL. Au sein d'une parcelle, le nombre d'arbres est fonction de la surface car les symptômes sont non significatifs.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| 5.5 Spécificité de la définition du cas ou du danger | 0 | <p><i>Définition du cas ou du danger très peu spécifique impliquant que la majorité des suspicions ne conduisent pas à l'identification de la maladie ou du danger surveillé.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les études scientifiques n'ont pas prouvé le lien de causalité entre les jaunissements (symptômes éventuels de la maladie) et la présence/absence de la maladie. A l'heure actuelle, seul un test au laboratoire (PCR) permet de s'en assurer. - La définition du cas suspect (végétal symptomatique) est peu spécifique. Les symptômes s'apparentent souvent à des stress abiotiques ou à d'autres maladies (CTV, Virus de la tristeza des agrumes...) bien que l'expérience des acteurs de terrain puisse parfois faciliter une suspicion. En revanche, le cas confirmé est très spécifique puisqu'il repose sur le test en laboratoire qui, lui, est très spécifique. |
| 5.6 Simplicité de la définition du cas ou du danger | 3 | <p><i>La définition du cas ou du danger est très simple d'utilisation (comporte un nombre très limité de critères – 1 ou 2 – faciles à utiliser et à mémoriser) par rapport à la maladie ou au danger surveillé.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le cas correspond à un résultat d'analyse permettant de conclure à la détection du HLB dans la prise d'essai au laboratoire. Selon la nature de l'échantillon, il peut s'agir d'un pooling de 10 arbres (cas de l'enquête de prévalence) soit d'un arbre isolé (cas des mesures d'arrachage ou des demandes de diagnostic par les particuliers). - Sur le terrain, l'identification visuelle est difficile en raison du manque de sensibilité/spécificité. |
| 5.7 Qualité de renseignement des fiches d'investigation | 1 | <p><i>Entre 60% et 80% des fiches de recueil des données sont renseignées correctement.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Des manques ont été identifiés. * Sur la fiche d'analyse : variété, ID, nature, quantité de prélèvements, laboratoire d'analyse, observations biologiques... En commentaire, on retrouve une section commentaire avec "conduite culturale, phytosanitaire, zone cultivée, coordonnées GPS, etc." * Sur la procès-verbal de prélèvements : Date et heure, Lieu de prélèvement, Genre –espèce du lot de végétaux (variété si possible) ou produits végétaux concernés ou autres objets, Identité du lot de végétaux ou de produits végétaux ou autres objets, Importance du lot, Nature et quantité du prélèvement, Marque sur végétaux ou produits végétaux ou autres objets, Organisme nuisible recherché, Laboratoire d'analyse, Identification de l'échantillon prélevé. On ne retrouve pas d'emplacement réservé spécialement pour la position GPS de l'échantillon prélevé (ni dans la fiche d'analyse ni dans le procès-verbal de prélèvement). - D'après la FDGDON, les procès-verbaux sont bien remplis. - Des dires d'autres acteurs du dispositif, des informations seraient manquantes ou erronées : divergences de systèmes de coordonnées et des aberrations de position (données papier et remontées du terrain sur Excel). - Des erreurs dans l'identité des agriculteurs visités ont été relevées dans les échantillons prélevés par la FDGDON. |
| 5.8 Pertinence des prélèvements | 2 | <p><i>Les prélèvements sont moyennement adaptés au diagnostic de la maladie surveillée et aux conditions du terrain.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Un prélèvement = nombre d'arbres correspondant à un lot de 10 arbres (arbre symptomatique + 9 autour). Le taux d'arbres à échantillonner par ha est de 60. Cet échantillonnage est satisfaisant pour les parcelles indemnes / peu infectées. - Stratégie globale de l'échantillonnage à revoir : peu adaptée pour suivre l'évolution de la maladie sur l'ensemble du territoire. En effet, il faudrait effectuer un suivi temporel régulier pour connaître la dynamique épidémiologique de la maladie au temps t (surveillance actuelle trop sporadique et irrégulière). - Certaines zones n'ont pas été visitées / ne sont pas suivies par les acteurs terrain de la surveillance ("trous dans la raquette"). - Un biais est observé dans la sélection des arbres à tester (arbres plus ou moins symptomatiques: jaunissements foliaires ou des fruits...), le protocole indiquant d'effectuer des prélèvements de manière "aléatoire"... - Le choix des parcelles à échantillonner n'est parfois pas clairement établi en amont. - Chez les pépiniéristes les prélèvements semblent être pertinents. Des prélèvements par lot d'arbres sont réalisés par l'Armeflhor annuellement et envoyés à la Clinique du Végétal pour analyse. |


| | | |
|--|---|---|
| 5.9 Standardisation des prélèvements | 3 | <p><i>Procédures écrites complètes (type de prélèvement, modalité de réalisation, modalité de conditionnement et d'expédition).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Un procès-verbal de prélèvement est préparé en amont (2 exemplaires : un pour la FGDGON, un pour l'agriculteur), les échantillons sont prélevés avec un identifiant. - Chaque lot de feuilles de 10 arbres est mis dans un sachet puis ramené à la Clinique du Végétal (pooling de 10 arbres). Accompagné des échantillons, il est joint la fiche de demande d'analyse et le procès-verbal de prélèvement (indiquant la variété, coordonnées producteur...). |
| 5.10 Qualité des prélèvements collectés | 3 | <p><i>Plus de 95% des prélèvements collectés sont jugés aptes à l'analyse à leur arrivée au laboratoire de diagnostic.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - A l'arrivée au laboratoire, il y a vérification de la qualité du matériel végétal : réception des échantillons et contrôle de leur acceptabilité (critères définis par la méthode). Le laboratoire fait le point avec le client pour compléter si besoin. Si refus, un courrier à la personne contrôlée avec motif du refus et/ou demande d'autres prélèvements est envoyé. Pour le HLB, les refus à la réception au laboratoire sont anecdotiques. |
| 5.11 Respect du délai entre déclaration du cas ou du danger et rendu du résultat | 1 | <p><i>Les délais maximum entre la déclaration et le rendu du résultat sont fixés mais leur conformité est moyenne (entre 60% et 80%) ou les délais ne sont pas fixés et mentionnés comme un problème dans le cadre de la surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'ensemble des entretiens OASIS effectués a permis d'estimer la conformité moyenne du délais maximum entre la déclaration et le rendu des résultats. Certains acteurs interrogés ont indiqué des retards importants (notamment le cas pour la réalisation de nombreuses analyses sur une courte période), voir même parfois l'absence de remontée (due probablement à un problème d'adressage). |
| 5.12 Simplicité de la procédure de déclaration | 3 | <p><i>3 critères à satisfaire :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>La procédure de déclaration est directe et ne nécessite pas d'intermédiaire (autre intervenant du dispositif par exemple) ; OUI</i> 2. <i>Les modalités techniques de déclaration et de transmission des informations sont simples, maîtrisées par tous les intervenants du dispositif et à leur disposition ; OUI</i> 3. <i>Les supports de déclaration sont facilement accessibles à tous les intervenants du dispositif. OUI</i> <ul style="list-style-type: none"> - L'article 2 (Déclaration) de l'ARRETE n°912 du 23/05/2016 relatif aux mesures de lutte contre la maladie du HLB dans le département de la Réunion indique que "tout propriétaire ou exploitant arboriculteur ou pépiniériste... est tenu, en cas de suspicion de maladie du Huanglongbing, d'en faire immédiatement déclaration auprès... de la DAAF." - Les différents acteurs de la filière agrumes connaissent la marche à suivre. Dans les faits, peu d'entre eux contactent la DAAF de leur gré (les mesures répressives étant importantes). - Les supports de déclaration sont simples et facilement accessibles pour les professionnels et particuliers. |
| 5.13 Simplicité de la procédure de collecte des données | 2 | <p><i>3 critères à satisfaire :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Les supports de recueil des données d'un cas ou d'une suspicion sont simples d'utilisation (fiches faciles à renseigner et comportant un nombre restreint d'informations) ; OUI</i> 2. <i>Les prélèvements sont faciles à réaliser et sont facilement accessibles (si aucun prélèvement n'est requis, le critère est considéré satisfait) ; OUI</i> 3. <i>Les outils pour la réalisation de la collecte des données (notamment ceux nécessaires aux prélèvements) sont facilement accessibles à l'intervenant de terrain (matériel de prélèvement, fiches de commémoratifs), si aucun prélèvement n'est requis, le critère est considéré satisfait. NON</i> <ul style="list-style-type: none"> - Les outils et les fiches de collecte sont simple d'utilisation. - Cependant, la procédure de collecte des données semble quelque peu fastidieuse pour certains items (renseignement manuel des coordonnées GPS...). |


| | | |
|--|-----------|--|
| 5.14 Acceptabilité des conséquences d'une suspicion pour la source ou le collecteur de données | 0 | <p><i>La notification d'une suspicion entraîne des mesures très contraignantes pour la source de données et/ou le collecteur de données, notamment réglementaires.</i></p> <p>- Dans l'ensemble, il y a une mauvaise acceptabilité des professionnels qui est notamment liée à un manque d'organisation de la filière agrumicole et aux conséquences des mesures de gestion (arrachage) suite à la détection d'un cas positif. Cela s'explique par l'absence de compensation financière à l'arrachage et l'absence d'aide pour financer les pertes économiques dues à ces arrachages pour les années suivantes (un arbre d'agrumes ne rentre en production qu'après quelques années). Cela a une répercussion sur les déclarations spontanées qui sont absentes sur l'île et sur l'acceptabilité de la surveillance liée aux mêmes organismes. Ce manque d'acceptabilité est fortement lié aux zones les plus touchées (Petite île). D'après certains acteurs de la surveillance, chez les pépiniéristes agréés CAC le manque d'acceptabilité est lié aux frais des analyses qui restent à leur charge. Il reste encore des éléments à mettre en place sur le taux de prélèvements (allègements sur petits lots, adaptation de la tarification, nombre de prélèvements différent...).</p> <p>- En somme, l'acceptabilité des conséquences de suspicion est très faible par les agriculteurs car un cas positif conduit à un arrachage systématique sans mesure de dédommagement pour le manque à gagner. L'acceptabilité faible a pour conséquence la difficulté pour des agents de la DAAF et de la FDGDON de se rendre dans les zones les plus touchées.</p> |
| Total | 22 |  |
| Sur | 39 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 6 : Modalités de surveillance | | |
| <i>Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation</i> | | |
| 6.1 Adéquation des modalités de surveillance aux objectifs du dispositif | 2 | <p><i>Des objectifs mineurs du dispositif ne sont pas couverts par une modalité de surveillance et/ou certaines modalités de surveillance « supplémentaires » aux besoins du dispositif sont mises en évidence.</i></p> <p>- Globalement, les modalités de surveillance actuelles répondent aux besoins du dispositif.</p> <p>- Malgré tout, aujourd'hui encore, de nombreuses zones d'ombre existent sur la réémergence et/ou l'introduction de la maladie sur le territoire réunionnais. Le contexte historique étant mal connu, cela complexifie la mise en œuvre de la surveillance.</p> <p>- De plus, la détermination de la localisation des zones indemnes (un des objectifs du dispositif) est limitée par la difficulté (manque d'acceptabilité des particuliers) des services de l'Etat à se rendre dans les jardins privés.</p> |
| 6.2 Existence d'une surveillance passive (événementielle) dont les résultats montrent des résultats exhaustifs ou représentatifs | 0 | <p><i>Les événements collectés par le dispositif montrent des défauts majeurs de conformité quant à leur nombre (très nette insuffisance, voire absence) et leur distribution géographique (vastes zones géographiques sans événement signalé) et/ou une hétérogénéité majeure de collecte est identifiée parmi les acteurs de terrain du dispositif (plus de 25% des acteurs de terrain qui ne transmettent aucune information).</i></p> <p>- Aucune surveillance passive n'est réalisée.</p> <p>- L'absence de surveillance passive est conditionnée par le manque d'acceptabilité des mesures de lutte et/ou un manque de communication.</p> |
| 6.3 Existence d'actions de sensibilisation des sources de données en réseau passif (événementiel) | SO | <i>Le dispositif ne prévoit pas de surveillance passive.</i> |



| | | |
|--|---|---|
| 6.4 Pertinence et adéquation de l'existence et des protocoles de surveillance active (planifiée) | 1 | <p><i>Les objectifs du dispositif nécessitent une surveillance active mais il manque certaines modalités de surveillance active pour répondre à ces objectifs ou les modalités en place nécessitent des adaptations importantes.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le parcellaire agrumicole étant moyennement connu par les services de l'Etat (la DAAF n'ayant accès qu'aux parcelles déclarées dans le cadre de la PAC par les agriculteurs), il est difficile de couvrir l'entièreté des parcelles de l'Ile. Des difficultés à acquérir de nouvelles adresses ont été remontées. - Il est mentionné dans l'Article 4 de l'Arrêté préfectoral 912 du 23 mai 2016 qu'un périmètre de surveillance renforcé autour du pied détruit et des vergers touchés est mis en place. Cette action est peu, voire pas, mise en œuvre (absence d'une visite régulière des parcelles inspectées). - Certaines zones géographiques agricoles de la Réunion n'ont pas encore été visitées. - Il n'y a pas de surveillance officielle programmée dans les jardineries. - Au niveau frontalier, les mesures d'import/export sont en adéquation avec la situation sanitaire du HLB de la Réunion. |
| 6.5 Surveillance des plantes hôtes secondaires | 0 | <p><i>Les plantes hôtes secondaires ne sont pas prises en compte par le dispositif alors qu'elles semblent avoir un rôle épidémiologique important pour l'objet de la surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucune surveillance officielle des plantes hôtes secondaires des vecteurs du HLB (kaloupilés : <i>Murraya</i> spp, avocats marrons : <i>Litsea glutinosa</i>...) n'est réalisée. |
| 6.6 Surveillance et contrôle des vecteurs | 0 | <p><i>Aucune surveillance vectorielle n'est effectuée alors que celle-ci apparaîtrait nécessaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une surveillance observationnelle minimale (= aucun signalement) des vecteurs est réalisée dans le cadre de la Convention cadre de la DAAF/FGDON. Elle ne fait pas l'objet de remontées formalisées. - Dans l'Arrêté préfectoral 912 du 23 mai 2016 il est simplement mentionné dans l'Article 3 que "Des captures de psylles, vecteur de la maladie, peuvent également être effectués". - Seules quelques expérimentations (pose de pièges...) ont été réalisées par le CIRAD à titre expérimental. - Les observations de psylles au champ sont très rares d'après les inspecteurs de terrain de la FDGDON, un constat confirmé par d'autres acteurs (Chambre d'Agriculture, CIRAD). Les captures actives réalisées par le CIRAD suggèrent une circulation de <i>Diaphorina citri</i> sans pullulation et une quasi-disparition des <i>Trioza erytrae</i>. Les parasitoïdes des deux espèces sont eux bien présents, suggérant que la lutte biologique est encore active (sans pour autant savoir si un équilibre des populations de psylles et de parasitoïdes a bien lieu...). |

| | | |
|--|-----------|--|
| 6.7 Représentativité des populations ciblées de l'échantillonnage en surveillance active (planifiée) | 2 | <p><i>L'échantillon faisant l'objet de la surveillance est choisi d'une manière ne présentant que de légers biais de sélection assurant une représentativité correcte de la population totale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La surveillance du HLB vise à la représentativité de la population totale. En l'état de la surveillance à la Réunion, une prévalence complète de la maladie n'est pas accessible. - Depuis 2018, le choix des parcelles s'est orienté pour répondre à différents objectifs. En 2018, il s'agissait de couvrir la zone Nord et Ouest supposée indemne. En 2019, il a été décidé de mieux estimer la répartition de la maladie en zone contaminée et notamment son extension géographique à l'Est et sa dépendance à l'altitude au Sud. En 2020, la priorité a été donnée à compléter l'échantillonnage par le suivi des zones non encore visitées et prometteuses pour la replantation (Les Makes, Plaine des Grègues) et revisiter des parcelles négatives pour détecter une éventuelle progression du front. Chaque année, l'échantillonnage dans une partie des parcelles est décidée sur ces objectifs spécifiques, l'autre sur la base de la structure du parcellaire agrumicole, en privilégiant les parcelles les plus à risque de contamination. - Concernant le plan d'échantillonnage intra-parcelle : le protocole de terrain mis en œuvre depuis 2018 prévoit d'échantillonner 60 arbres par ha (densité moyenne par ha: 400 arbres) aléatoirement : 15% des arbres des parcelles agrumicoles surveillées est échantillonné. Ce taux de couverture permet une sensibilité de 95% en zone quasi-indemne. Autrement dit, si la maladie circule à une fréquence de 5%, la probabilité de déclarer la parcelle saine alors qu'elle est contaminée est de 5%. - Dans le cadre des pépinières : 35 lots (5 feuilles par analyse) de 5000 plants semblent assurer la représentativité de la population ciblée. <p>Cependant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des biais dans la sélection des arbres à échantillonner ont été observés (pas effectuée systématiquement de manière aléatoire). - Quelques zones géographiques (Mafate et Cilaos) n'ont jamais été visitées dans le cadre de la surveillance active, du fait de l'inaccessibilité ou de la non déclaration de nombreuses parcelles. - Il y a peu de repassage sur des parcelles déjà visitées. Une bonne vision de la répartition spatiale de la maladie a été atteinte mais sa dynamique est encore inconnue. |
| 6.8 Précision des résultats sur l'échantillon en surveillance active (planifiée) | 2 | <p><i>La taille de l'échantillon permet l'obtention d'une précision moyenne qui pourrait mériter d'être un peu améliorée au regard des objectifs de surveillance.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En surveillance active (planifiée), la précision des résultats sur l'échantillon est adaptée à la capacité humaine de la FDGDON et à la recherche de zones indemnes. Le protocole indique d'échantillonner 60 arbres par ha (densité moyenne par ha : 400 arbres). |
| 6.9 Niveau de satisfaction du taux de réalisation de la surveillance active (planifiée) | 3 | <p><i>Le taux de réalisation de la surveillance active est au-dessus de 95%.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de parcelles échantillonnées par la FDGDON est une commande de la DAAF. D'après les entretiens OASIS réalisés, elle est honorée dans le cadre de la signature de la convention de la surveillance active planifiée. |
| Total | 10 |  |
| Sur | 24 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 7 : Gestion des données | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |

| | | |
|--|---|---|
| 7.1 Adéquation du système de gestion des données aux besoins du réseau (base de données relationnelle, etc.) | 1 | <p><i>Existence d'un système informatisé élémentaire « à plat » (de type Excel®) ou d'une base de données relationnelle rudimentaire nécessitant d'importants efforts de développement complémentaires (réorganisation des données dans de nouvelles tables, développement de modules d'exploitation).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La DAAF utilise un logiciel de gestion des données collectées commun à l'échelon national (RESYTAL). Concernant l'import/export, les services de la DAAF utilisent le logiciel TRACES pour le contrôle à l'import et l'émission de certificats phytosanitaires. - L'ANSES centralise ses données en suivant la norme ISO 17025 (afin d'assurer une bonne traçabilité des prélèvements tout au long de la chaîne d'analyse). - La Clinique du Végétal (FDGDON) centralise les données dans un fichier Excel (elle n'utilise plus de logiciel métier de gestion des données). Il n'y a pas de système de sauvegarde automatisée. Aucun logiciel informatique spécifique n'est utilisé pour le suivi. C'était pourtant le cas les années antérieures (utilisation du logiciel de suivi de la DAAF : RESYTAL). - Les données assemblées et nettoyées par le CIRAD le sont dans un fichier CSV avec coordonnées GSP (importable dans un logiciel SIG). Elles sont gérées sous Excel, R et QGIS. |
| 7.2 Délai de saisie des données en accord avec les objectifs et l'utilisation des résultats du dispositif | 1 | <p><i>Existence d'un décalage substantiel entre l'arrivée des données et leur saisie dans la base (ou dans des délais en décalage substantiels avec les objectifs de la surveillance ou les délais fixés dans le protocole) qui justifierait une amélioration notable pour répondre correctement aux objectifs du dispositif.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La réactivité de remplissage du rapport d'inspection (RI) est un peu trop long. - De plus, l'absence d'utilisation de RESYTAL par la FDGDON (gestion des données via Excel) nécessite désormais une saisie manuelle dans ce logiciel par la DAAF, ce qui impacte directement le délai de saisie (et peut constituer une source d'erreur dans la retranscription des données d'un logiciel à l'autre). |
| 7.3 Personnel spécifique disponible et qualifié pour la saisie, la gestion et l'analyse des données | 0 | <p><i>La plupart des tâches de saisie, gestion et analyse des données ne font pas l'objet d'une identification de personnel dédié ET/OU la formation des personnes ne correspond absolument pas aux besoins et/ou le temps consacré est incompatible avec les besoins.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les inspecteurs de la FDGDON ont pour mission de saisir, gérer et analyser les données. Actuellement la FDGDON transmet les données au CIRAD qui centralise et nettoie les données. Cette mission, même si elle a permis de soutenir une activité de surveillance innovante et efficace, ne rentre pas dans les attributions du CIRAD (organisme de recherche). Sans convention, cette transmission des données issues de la surveillance officielle ne peut perdurer. - Les données prélevées (et analysées/interprétées succinctement) par la FDGDON sont envoyées tous les mois ou tous les deux mois au CIRAD au cours de la saison de terrain (mars à novembre). Le format du fichier Excel utilisé n'est pas stable et peut varier au cours d'une même saison. A titre illustratif, depuis janvier 2020, le CIRAD a entrepris de remettre les données acquises par la FDGDON au bon format : travail de remise en forme (nettoyage des données), correction des données GPS des parcelles (certains points GPS étant dans la mer ou dans des parcelles d'autres agriculteurs) ... Attention aux conséquences : quiproquo possible dans l'arrachage de mauvaises parcelles de la DAAF... - Enfin, comme indiqué en 7.1, la FDGDON n'utilise pas RESYTAL (logiciel utilisé par la DAAF). |
| 7.4 Suffisance des moyens matériels et financiers pour la gestion et l'analyse des données | 1 | <p><i>Les activités de l'unité en charge de la gestion et de l'analyse des données (FDGDON) sont fortement contraintes par les moyens matériels (manque d'ordinateurs et de logiciels) et financiers pour mener à bien ses tâches.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les acteurs de terrain de la FDGDON n'ont pas de téléphone équipé (relevés GPS parfois compliqués...). Ainsi le relevé de la position GPS sur papier puis sa retranscription sur ordinateur est une source d'erreur. D'autres variables et informations (ex : coordonnées du producteur contrôlé, espèce et variété prélevées, âge de la parcelle, présence de psylles) sont manquantes ou erronées. |
| 7.5 Procédures de vérification et de validation des données formalisées et performantes | 0 | <p><i>Les données collectées sur le terrain ne sont ni vérifiées ni validées à aucun niveau du dispositif de surveillance.</i></p> |

| | | |
|--|-----------|---|
| 7.6 Traitement descriptif complet des données | 1 | <p><i>Des déficiences importantes sont mises en évidence parmi les outils et techniques de description des données mobilisés pour le traitement des résultats du dispositifs et/ou sont en forte inadéquation avec ses objectifs.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La saisie des données ne semble ni homogène ni formalisée et des manques pour certaines variables semblent exister. - Il n'y a pas de gestionnaire de base de données à la FDGDON. "Le format du fichier Excel change au cours du temps (colonnes renseignées, manière de renseigner). Exemple : si le résultat de la PCR est négatif = 10. S'il est positif : soit + soit 1 soit HLB." - Il existe un problème dans la géolocalisation des parcelles contrôlées" : des points GPS tombent dans la mer, ou plus problématiquement en dehors de toute parcelle connue, parfois à l'entrée d'une exploitation comprenant plusieurs parcelles. - Des descriptions succinctes des zones visitées par la FDGDON sont présentées lors des COPIL. Un bilan sur les lots positifs est également effectué. |
| 7.7 Exploitation des données en adéquation avec les besoins du dispositif (si possible régulière et multidisciplinaire). | 0 | <p><i>Les données ne sont pas exploitées ou à une fréquence tellement insuffisante qu'elle s'apparente à une absence d'exploitation ET/OU il n'y a pas d'équipe identifiée pour l'exploitation des données.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La DAAF et la FDGDON ne sont actuellement pas autonomes pour exploiter convenablement les données issues de la surveillance officielle. Cette fonction est assurée par le CIRAD mais ne pourra pas perdurer dans le temps. |
| Total | 4 |  |
| Sur | 21 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 8 : Formation | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 8.1 Niveau de compétence satisfaisant en épidémiologie des membres de l'unité centrale | 1 | <p><u>Une décentralisation des services de l'Etat dans les Outre-Mer est en cours. A l'échelle régionale, les missions de terrain sont totalement dirigées par la DAAF, la DGAI ayant un regard de plus en plus consultatif et examinateur sur les DROM.</u></p> <p><i>Des déficiences majeures de compétence en épidémiologie sont identifiées parmi les membres de l'unité centrale (régionale) qui nécessitent la programmation de formations de longue durée.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Certaines compétences en épidémiologie sont identifiées, mais aucun personnel n'est spécialisé dans cette discipline. Les membres du personnel de la DAAF sont de plus en plus voués à effectuer des missions purement administratives et régaliennes. - Les membres de la DAAF peuvent acquérir des notions en épidémiologie grâce aux différents COPIL et entrevues avec les autres unités participant à ces dernières (CIRAD, FDGDON...). |
| 8.2 Formation initiale mise en œuvre pour tous les agents de terrain à leur entrée dans le dispositif | 3 | <p><i>Tout acteur a bénéficié (et pour les nouveaux membres, bénéficie) à son entrée dans le dispositif de surveillance d'une formation initiale spécifique et complète à l'ensemble des activités qu'il aura à mettre en œuvre dans un délai compatible avec son insertion dans le dispositif.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Chaque agent de terrain du dispositif a suivi une formation initiale sur la maladie (DAAF et FDGDON). - Dans le cadre de la FDGDON, cette formation rentre dans le cadre du référentiel qualité ISO 17020. |

| | | |
|---|-----------|---|
| 8.3. Objectifs et contenu de la formation initiale des acteurs de terrain du dispositif en adéquation avec les besoins opérationnels de la surveillance | 2 | <p><i>La formation initiale des acteurs couvre parfaitement l'ensemble des besoins opérationnels pour le bon fonctionnement de la surveillance (la formation est effectivement axée sur la surveillance et l'ensemble des activités à mettre en œuvre ainsi que les compétences et connaissances nécessaires sont couvertes par la formation).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La simple connaissance du HLB s'accompagne de l'information de la non-spécificité des symptômes. Les agents de terrain semblent informés correctement de la nécessité d'effectuer un test PCR pour s'assurer de la présence ou non dans l'échantillon à prélever. - Des besoins de reconnaissance en symptomatologie ont été remontés à l'équipe d'évaluation. Cependant, les symptômes étant non spécifiques à la maladie, il serait plutôt envisageable de mettre en place des sessions de formation en phytopathologie et dans la caractérisation moléculaire. |
| 8.4 Formations de perfectionnement régulières | 1 | <p><i>De nombreux acteurs du dispositif ne bénéficient ou ne participent pas à une formation de perfectionnement spécifique et complète ou la régularité de ces formations devrait être notablement améliorée.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les acteurs principaux de la surveillance (FDGDON, DAAF) réalisent très peu de formations de perfectionnement. Seules des formations nécessaires au maintien de leurs fonctions / accréditations sont effectuées. |
| 8.5 Suffisance des moyens humains, matériels et financiers pour la formation | 1 | <p><i>La mise en œuvre de la formation est fortement contrainte par les moyens humains, matériels et financiers mais des activités de formation peuvent tout de même être mises en œuvre.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les acteurs du dispositif ont la possibilité d'effectuer des formations complémentaires. * La présence de l'ANSES dans les mêmes locaux permet de faciliter les échanges et la formation auprès des techniciens de la clinique du végétal. Cependant, l'aspect insulaire de la Réunion limite la possibilité de formations en métropole (complication liée à l'éloignement, au décalage horaire...). - La DAAF étant de plus en plus vouée à effectuer un travail administratif et régalién, il y a peu de formations réalisées (perte de compétences techniques). Le facteur limitant est la charge de travail quotidienne à laquelle la majorité des acteurs de la DAAF et de la FDGDON fait face. |
| Total | 8 |  |
| Sur | 15 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 9 : Communication | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 9.1 Edition régulière de rapports et articles scientifiques sur les résultats de la surveillance | 0 | <p><i>A la connaissance des évaluateurs OASIS, aucun rapport ou article scientifique n'est édité ou de manière tellement anecdotique que l'on est très loin des objectifs fixés ou des besoins du dispositif de surveillance.</i></p> |
| 9.2 Restitution des résultats des analyses individuelles aux acteurs de terrain | 1 | <p><i>Les résultats des analyses individuelles ne sont pas systématiquement restitués ET/OU il est difficile de vérifier que cette restitution a effectivement été effectuée.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Selon la FDGDON, elle fait des retours systématiques à tout personne contrôlée (y compris aux agriculteurs). - Cependant il semblerait que ces retours ne soient pas systématiques. En effet, certains agriculteurs contrôlés affirment ne pas avoir reçu le résultat des analyses des prélèvements effectués sur leurs parcelles en cas de résultats négatifs. - Il est difficile de vérifier que ces restitutions ont effectivement été réalisées. |

| | | |
|--|-----------|--|
| 9.3 Diffusion régulière d'un bulletin d'information pertinent | 1 | <p><i>Un bulletin d'information est édité et des améliorations conséquentes doivent être apportées en matière de régularité (la parution du bulletin est très irrégulière et insuffisante en nombre), de contenu ou de forme (il est nécessaire de revoir en profondeur la maquette et la ligne éditoriale du bulletin) ou de diffusion.</i></p> <p>- Un BSV (Bulletin de Santé du Végétal) des cultures fruitières doit paraître chaque mois. Un retard de 5/6 mois a été observé (lié au contexte sanitaire et à la refonte) durant la période de cette étude. Les bioagresseurs des agrumes suivis dans le cadre du BSV n'incluent pas les deux psylles vecteurs du HLB dont le statut de lutte est réglementé. Le HLB ne fait que très rarement l'objet d'un article. Les rédacteurs du BSV (FDGDON et Chambre d'Agriculture) l'orientent selon l'actualité des problèmes / dangers rencontrés. Un focus sur le HLB dans le BSV est effectué une fois par an pour rappeler la présence de la maladie sur le territoire réunionnais (déjà installé). En effet, le HLB étant une maladie de quarantaine, elle rentre dans la cadre de la surveillance des organismes nuisibles réglementés et/ou émergents (SORE). Ce programme de surveillance est différent d'Ecophyto II+, finançant les BSV.</p> <p>- Un bilan sanitaire des filières fruitières pour la filière DROM existe. Cependant, le dernier en date (de 2019) n'a pas encore été diffusé sur le site de la DGAI. A noter qu'un (Groupe de Travail "Comité de rédaction des bilans sanitaires" est mis en place sur la Plateforme ESV avec pour objectif d'améliorer et fluidifier la rédaction des bilans sanitaires annuels).</p> |
| 9.4 Restitution systématique des bilans de résultats aux acteurs de terrain (hors bulletin) | 0 | <i>Les bilans ne sont jamais diffusés ET/OU aucun bilan n'est édité.</i> |
| 9.5 Présence d'un système d'échange d'informations organisé transversalement et verticalement entre les acteurs de terrain (mail et /ou web) | 2 | <p><i>Les outils et modalités de communication transversale et/ou verticale existent mais des améliorations légères sont à apporter dans le domaine de leur utilisation par un plus grand nombre d'acteurs de la surveillance.</i></p> <p>- Lorsque le besoin se fait ressentir par un des acteurs principaux de la surveillance, des échanges de mail permettent, en général, de résoudre le doute / problème initial (ex: Données GPS manquantes de la DAAF --> contact auprès du CIRAD ou de la FDGDON pour obtenir cette information).</p> |
| 9.6 Politique de communication externe solide | 0 | <p><i>Aucune politique de communication externe avec les outils et méthodes dédiées n'est en place.</i></p> <p>- Une fiche ressource concernant le HLB est disponible sur internet. Aucune politique de communication externe n'a été mise en place par le dispositif de surveillance. Un site internet (de la FDGDON) permet aux acteurs concernés de s'informer.</p> <p>- L'absence d'échanges avec les acteurs directement concernés par la maladie (à savoir les agriculteurs) a été perçue à travers les entretiens OASIS.</p> <p><i>Les moyens humains, matériels et financiers disponibles ne permettent pas de mener à bien les activités de communication prévues.</i></p> |
| 9.7 Suffisance des moyens humains, matériels et financiers pour la communication | 0 | <p>- La DAAF (SALIM) n'a pas les effectifs suffisants pour dédier du temps à la communication. De plus, les membres ne sont pas formés à cela. Les moyens actuels ne sont pas suffisants pour allouer du temps à la rédaction d'un bulletin (ex : point régulier sur le HLB par la DAAF).</p> <p>- La communication auprès du grand public est inexistante.</p> |
| Total | 4 |  |
| Sur | 21 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |
| Section 10 : Evaluation | | |
| Mettre le pointeur sur la case à noter pour voir le guide de notation | | |
| 10.1 Système d'indicateurs de performance développé et validé par les responsables du | 0 | <i>Aucun indicateur de performance n'a été développé.</i> |
| 10.2 Indicateurs de performance régulièrement calculés, interprétés et diffusés | SO | <i>Aucun indicateur de performance n'a été développé.</i> |
| 10.3 Evaluation externes effectuées | 0 | <i>Aucune évaluation externe du dispositif n'a été effectuée avant celle qui est en cours.</i> |
| 10.4 Mise en œuvre des mesures correctrices | SO | <i>Aucune évaluation externe n'a été conduite par le passé.</i> |
| Total | 0 |  |
| Sur | 6 | |
| Commentaire / recommandation générale | | |



PRÉFET DE LA RÉUNION

SECRETARIAT GÉNÉRAL
AUX AFFAIRES RÉGIONALES

Saint-Denis, le 23 MAI 2016

ARRÊTE n° 912

Direction de l'alimentation,
de l'agriculture et de la forêt

Relatif aux mesures de lutte contre la maladie
du Huanglongbing ou HLB (« Citrus greening bacterium »
ou « *Candidatus Liberibacter spp.* ») dans le département
de La Réunion

LE PRÉFET DE LA RÉUNION
Chevalier de la Légion d'honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

- VU la directive 2000/29/CE modifiée du Conseil du 8 mai 2000 concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté ;
- VU le Code Rural et de la Pêche Maritime (CRPM), et notamment ses articles L.211-9 et L.211-13 ; L. 251-3 à L. 251-20 ;
- VU le décret du 31 juillet 2014 portant nomination de M. Dominique SORAIN, préfet de la région Réunion, préfet de La Réunion ;
- VU l'arrêté ministériel du 3 septembre 1990 modifié relatif au contrôle sanitaire des végétaux et produits végétaux ;
- VU l'arrêté ministériel du 31 juillet 2000 modifié par l'arrêté du 25 août 2011 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire ;
- VU l'arrêté ministériel du 24 mai 2006 relatif aux exigences sanitaires des végétaux, produits végétaux et autres objets ;
- VU l'arrêté Préfectoral n° 2011-1479 du 30 septembre 2011 fixant les conditions phytosanitaires requises pour l'introduction sur le territoire de l'île de la Réunion de végétaux et produits végétaux à La Réunion ;
- VU l'arrêté du 6 novembre 1995 portant homologation du règlement technique du contrôle de la production des plantes ornementales et des matériels de multiplication des plantes ornementales

.../...

CONSIDÉRANT que :

1. la mise en évidence du pathogène « Citrus greening bacterium » dans plusieurs exploitations de production d'agrumes du territoire réunionnais,
2. les dégâts causés par cette maladie dans les exploitations touchées,
3. les modalités de contamination et de diffusion de cette maladie et donc les risques que peut encourir la filière locale de production d'agrumes,

SUR proposition de Monsieur Philippe SIMON, Directeur de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) de La Réunion

ARRÊTE :

ARTICLE 1 : Dispositions générales

La lutte contre le pathogène « Citrus greening bactérium » ou *Liberibacter spp.* ou « maladie du Huanglongbing » (HLB) est obligatoire dans tout le département de la Réunion. Cette lutte concerne toutes les espèces fruitières d'agrumes.

ARTICLE 2 : Déclaration

En application de l'article L. 251-6 du code rural et de la pêche maritime, tout propriétaire ou exploitant arboriculteur ou pépiniériste, ou détenteur de végétaux d'agrumes y compris les collectivités locales, est tenu, en cas de suspicion de maladie du Huanglongbing, d'en faire immédiatement déclaration auprès du service de l'alimentation, pôle production primaire de la DAAF (direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de La Réunion).

ARTICLE 3 : Surveillance du territoire

La suspicion de la maladie du Huanglongbing (HLB) donne lieu à la réalisation de prélèvements d'échantillons de végétaux sur pieds, dans les vergers et dans l'environnement pour la recherche spécifique de l'organisme nuisible cité par les agents habilités de la DAAF ou de la FDGDON (Fédération Départementale de Défense contre les Organismes Nuisibles). Des captures de psylles, vecteur de la maladie, peuvent également être effectués.

Les échantillons sont adressés au laboratoire d'analyse de la FDGDON nommé « Clinique du végétal ». Lorsque la suspicion de la maladie a lieu dans une pépinière, la vente de plants d'agrumes est suspendue jusqu'à l'obtention par le laboratoire, du résultat d'analyse des prélèvements réalisés.

ARTICLE 4 : Mesures de lutte

La confirmation par le laboratoire de la maladie (HLB+) sur le végétal entraîne :

- notification de la confirmation des résultats au détenteur de la parcelle par le service officiel (DAAF),
- interdiction de prélever des greffons sur les pieds atteints ainsi que sur tout le verger et interdiction de commercialiser les plants infestés,
- arrachage et élimination au soin du propriétaire du pied atteint et le cas échéant de la totalité du lot selon la décision de la DAAF,
- La DAAF peut ordonner la prise de mesures supplémentaires visant notamment à éviter toute propagation des psylles vecteurs,
- un périmètre de surveillance renforcé autour du pied détruit et des vergers touchés est mis en place. Cette surveillance renforcée consiste à la réalisation d'inspection dans ce périmètre sur l'ensemble des végétaux sensibles à la maladie du Huanglongbing par la DAAF ou par délégation, par la FDGDON conformément à l'article 3 précédent.

.../...

ARTICLE 5 : Sanction

Les dispositions du présent arrêté seront contrôlées par les agents habilités par le CRPM et notamment les agents précisés dans l'article L.205-1. Le non-respect des dispositions du présent arrêté, pourra conduire aux mesures administratives, indépendamment des poursuites pénales, prévues au livre II du code rural et de la pêche maritime.

ARTICLE 6 : Exécution

Monsieur le secrétaire général de la préfecture de La Réunion, Monsieur le directeur de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de La Réunion, Monsieur le président de la FDGDON, Mesdames et Messieurs les maires, officiers de la gendarmerie et tous les agents de la force publique sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs.

Fait à Saint-Denis, le 23 MAI 2016

Le Préfet,

Pour le Préfet,
le Secrétaire Général

Maurice BARATE

| | | | | | | | | A compléter sur le terrain si possible ou dès le retour au bureau | |
|--|----------------------------|--|--|------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|--|
| (6) Date (si différent de (5)) et heure | (7) Lieu de prélèvement | (8) Genre - espèce du lot de végétaux (variété si possible) ou produits végétaux concerné ou autres objets | (9) Identité du lot de végétaux ou de produits végétaux ou autres objets | (10) Importance du lot | (11) Nature et quantité du prélèvement | (12) Marque sur végétaux ou produits végétaux ou autres objets | (13) Organisme nuisible recherché | (18) Laboratoire d'analyse | (19) Identification de l'échantillon prélevé |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

(14) Observations complémentaires : Photo : Oui (cf. dossier d'inspection) Non

Consignation : Oui (cf. notification) Non

Relevé GPS : Oui (cf. dossier d'inspection) Non

.....

| | L'inspecté(e) ou son représentant | L'inspecteur(trice) phytosanitaire FREDON |
|----------------------------------|---|---|
| (15) Prénom et Nom | | |
| (16) Observations éventuelles | | |
| (17) Signature | <input type="checkbox"/> L'inspecté(e) ou son représentant a refusé de signer le PV de prélèvement <input type="checkbox"/> L'inspecté(e) ou son représentant est absent | |

Annexe XIV : Fiche de demande d'analyse (FDGDON)



| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Clinique du Végétal® Pré-Analyse | Enregistrement | Code : EN-PRE-01 |
| | Fiche de demande d'analyse | Date d'application : 17/02/21 Page 1/1 - Version 3 |

| | | |
|---|---|--|
| Laboratoire destinataire : Tél : 0262-49-27-15 cliniqueduvegetal@fdgdon974.fr cliniqueduvegetal974@gmail.com | La Clinique du Végétal® de la FDGDON Réunion Pôle Protection des Plantes 7 chemin de l'IRAT Ligne Paradis 97410 SAINT PIERRE | Code du labo : (rempli par le labo) |
|---|---|--|

| |
|--|
| Catégorie d'analyse : |
| Surveillance réglementaire : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |

| | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Diagnostic ¹ Identification du parasite ou hypothèses non parasitaires, conseils phytosanitaires ² <input type="checkbox"/> Bact. ; <input type="checkbox"/> Ento ; <input type="checkbox"/> Myco ; <input type="checkbox"/> Viro ; <input type="checkbox"/> Autres | <input type="checkbox"/> Détection : Organisme recherché ^{1,3} ; Référence si connue (note de service ou méthode d'analyse) : |
|--|---|

Problème remonté :

Si besoin de confirmation des résultats par un LNR, acceptation du client : Oui Non

Urgence : Oui Non

³ Commentaires : En cas de demande d'analyse couverte par notre portée d'accréditation, les analyses se feront sous accréditation. En cas de refus du client, préciser les motifs ci-dessous :

¹ En cas de parasite réglementé détecté, les services officiels en seront informés. Toute communication des résultats est alors soumise à leur approbation.

² Selon la complexité de l'identification, le résultat peut prendre plusieurs semaines

Nature de (ou des) échantillon(s) pour le laboratoire :

| | |
|---|--|
| Votre référence : | Date de prélèvement : |
| <input type="checkbox"/> Culture : Organe concerné : | <input type="checkbox"/> Autre (si pas un végétal) : |

Nature du prélèvement : Frais BOS Lyophilisé Autres :

| | |
|---|---|
| Client bénéficiaire (détenteur du végétal) : <input type="checkbox"/> Agriculteur <input type="checkbox"/> Autres : <input type="checkbox"/> Particulier Nom : Adresse : Code postal Ville : Tél : e-mail : | Transmetteur (si différent du Client) : Organisme : Correspondant : Adresse : Code postal Ville : Tél : e-mail : |
|---|---|

Commentaires : (conduite culturale, phytosanitaire, zone cultivée, coordonnées GPS, etc.)

Les échantillons transmis deviennent la propriété du laboratoire sous couvert d'anonymat du client.

Envoi des résultats :

| | |
|---|---|
| Destinataire des résultats (préciser) : | Facture à (si différent du destinataire) : |
| Remise des résultats : <input type="checkbox"/> Poste <input type="checkbox"/> Mail ⁴ <input type="checkbox"/> Autres (préciser) : | Commentaires (facture payée, ...) : |
| Numéro contrat de demande d'analyse : | Date : <input type="text"/> Signature ⁵ : <input type="text"/> |

⁴ le rapport en format PDF n'est pas modifiable et reproductible. Les copies sont sous la responsabilité du destinataire.

⁵ En signant le client accepte les conditions générales de vente du laboratoire

Rédigé par : SM

Vérifié par : RP

Approuvé par : JM



L'ENVOI DE COLIS CONTENANT DES VÉGÉTAUX EST STRICTEMENT RÉGLEMENTÉ

**SONT AUTORISÉS SANS RESTRICTION DE
POIDS ET SANS FORMALITÉ PRÉALABLE**



ANANAS



NOIX DE COCO



BANANES

SONT AUTORISÉS SOUS RÉSERVE DE DÉCLARATION



LETSCHIS



**FRUITS DE LA
PASSION**



**TOUT AUTRE VÉGÉTAL OU
PRODUIT VÉGÉTAL**

**PAS DE FORMALITÉS
POUR LES COLIS
JUSQU'À 5 KG**

**Des saisies ou poursuites pourront être opérées par les
autorités officielles en cas de contrôle défavorable.**

SONT INTERDITS DANS LES COLIS



MANGUES



**CITRONS, COMBAVAS ET
AUTRES AGRUMES**



PIMENTS



POIVRONS



LE TRANSPORT EN BAGAGES DE VÉGÉTAUX EST STRICTEMENT RÉGLEMENTÉ

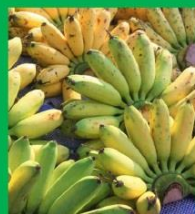
**SONT AUTORISÉS SANS RESTRICTION DE
POIDS ET SANS FORMALITÉ PRÉALABLE**



ANANAS



NOIX DE COCO



BANANES

SONT AUTORISÉS AVEC DES FORMALITÉS PRÉALABLES À L'ENREGISTREMENT



LETSCHIS



**FRUITS DE LA
PASSION**



**TOUT AUTRE VÉGÉTAL OU
PRODUIT VÉGÉTAL**

**PAS DE FORMALITÉS
SI MOINS DE 5 KG
PAR PASSAGER**

**Des saisies ou poursuites pourront être opérées par
les autorités officielles en cas de contrôle défavorable.**

SONT INTERDITS DANS LES BAGAGES



MANGUES



**CITRONS, COMBAVAS ET
AUTRES AGRUMES**



PIMENTS



POIVRONS

La maladie du Huanglongbing (HLB)

Qu'est ce que c'est ?

La maladie du HuangLongbing (HLB) ou greening des agrumes est causée par 3 espèces de la bactérie *Candidatus Liberibacter*, l'espèce *asiaticus*, *americanus* et *africanus*. **La maladie impacte toutes les variétés de Citrus (orange, pamplemousse, mandarine, etc.) et autres Rutaceae d'ornement (exemple : *Murraya paniculata* ou Rameau).** De ce fait, elle fait partie des menaces les plus importantes pour les agrumes au niveau mondial. Dans les années 1990, ce ne sont pas moins de 60 millions d'arbres qui ont été détruit à l'échelle du globe. En 2016, elle est encore retrouvée en Amérique notamment au Brésil et en Floride mais aussi en Guadeloupe où depuis 2012 elle cause la perte presque totale de la production agrumicole. Elle est véhiculée par des insectes piqueurs suceurs, les psylles. Quelques piqûres leur suffisent pour transmettre la maladie, ce qui en fait des vecteurs très efficaces. **Il n'y a aucun traitement contre cette maladie. Seule, l'élimination des plants atteints permet d'éviter la réinfestation des plants sains.**



Dépérissements et chute prématurée des fruits et feuilles



Aspect marbré des feuilles et taches jaunes asymétriques



Forme dissymétrique des fruits (malformation)



Anomalie dans la coloration des fruits

À quoi faut-il être attentif ?

La bactérie, contenue dans les vaisseaux conducteurs de sève, détourne les ressources de la plante causant des taches jaunes asymétriques sur les feuilles, **un aspect marbré** (taches vert-claires/jaunes et vert-foncé), une croissance très réduite des nouvelles feuilles et des racines. Les branches dépérissent et les jeunes pousses présentent un jaunissement avec des taches vert foncé. Les feuilles, mais aussi les fruits montrent une chute précoce. On constate une malformation et **une coloration partielle ou inversée des fruits** (la base du fruit reste verte), accompagnée d'une forte acidité/amertume (commercialisation difficile). Les arbres accusent un retard de croissance, une **perte de rendement significative** et une faible vigueur conduisant **inégalement à leur mort au bout de quelques années** (selon l'âge de l'arbre au moment de la contamination).



Chlorose des feuilles avec taches vert foncé

Octobre 2016 - Auteurs et crédits photos :
Romuald Fontaine, FDGDON ; Gilles Cellier et Bruno Hostachy, Anses ; Antoine Franck, Cirad








Avec quoi peut-on la confondre ?

Les symptômes peuvent être confondus avec ceux provoqués par des carences, qui à l'inverse provoquent des motifs symétriques de part et d'autre de la nervure centrale. Les carences les plus fréquentes sont dues à un manque de magnésium, de zinc, de fer ou de manganèse. On peut observer également des décolorations des feuilles dues à l'utilisation d'herbicide.



Comment le HLB est-il transmis ?

La maladie est transmise par les psylles, *Diaphorina citri* et *Trysoza erythrae*. À La Réunion, le plus fréquent est le psylle asiatique des agrumes (*D. citri*) qui se développe sur les Rutaceae cultivées (*Citrus*) mais aussi sur le Rameau (*Murraya paniculata*). Ils se développent rapidement et pullulent sur les jeunes pousses dont ils prélèvent la sève. Ils rejettent abondamment du miellat. Celui-ci se colle aux feuilles provoquant l'apparition de fumagine. Les larves acquièrent la bactérie en se nourrissant sur des arbres malades et la gardent toute leur vie. Dans deux cas sur trois, une seule piqûre permet de transmettre la maladie à la plante. Sur l'île, *D. citri* est contrôlé depuis 1978 par la microguêpe ectoparasitoïde : *Tamarixia radiata* dont le trou de sortie est caractéristique sur le thorax des larves parasitées.

| Larves de <i>D. citri</i> (Liviidae) | Adulte de <i>D. citri</i> (Liviidae) | <i>T. radiata</i> (Eulophidae) |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Taille : 0,3 mm à 1,6 mm 5 stades larvaires Rejet de miellat cireux Développement : 12 à 13 jours (25°C) | Taille : 2,7 à 3,3 mm de long Durée de vie : environ 50 jours Oeufs ancrés dans les jeunes tissus Plus de 800 oeufs par femelle Éclosion : 4 jours (25°C) | Taille : ~1 mm Durée de vie : 11 à 23 jours Parasite tous les stades larvaires 300 oeufs par femelle Développement : 11 jours (25°C) |

En cas de suspicion, contacter la FDGDON au 0262452000 ou 0262499215. La DAAF, Service de l'Alimentation au 0262333668.



Modifications à apporter au questionnaire OASIS pour le transposer à l'épidémiosurveillance végétale

*// Plusieurs fautes d'orthographe et de mise en page ont été repérées dans le questionnaire officiel OASIS \\
*

SECTION 1

- Page 8 : Suppression dans 1.3.2 (tableau)

| Abattage obligatoire (O/N) | Vaccination obligatoire (O/N) |
|----------------------------|-------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

- ➔ Remplacer « Abattage » par « Arrachage »

SECTION 2

- Page 9 : Suppression dans 2.2.2

Dont vétérinaires (DMV)

- Page 10 : Suppression dans 2.4.1 Composition, Liste

| Liste | | |
|--|---|------------|
| Services vétérinaires | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Eleveurs | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Autres professionnels (par exemple commerçants, associations, etc.) | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Ministères | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Projets d'élevage | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Vétérinaires praticiens (ordre des vétérinaires ou syndicats) | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Autres | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Autres | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Autres | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |

→ Replacer

par : Coopératives agricoles, Associations, Instituts techniques, Maraichers, Arboriculteurs...

- Page 11 : Suppression dans 2.5.1 Composition, Liste

| 2.5.1 Composition | | |
|---|---|------------|
| Composition formalisée | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Liste | | |
| Services vétérinaires | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Laboratoires | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Eleveurs | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Autres professionnels | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Ministères | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Projets d'élevage | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Vétérinaires privés | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Autres | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Déjà réuni | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Dates des 3 dernières réunions | | |
| Nombre de réunion au cours des 2 dernières années | An N : | |
| | An N-1 : | |
| Comptes-rendus de réunion disponibles | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |

Ajout : Coopératives agricoles, Associations, Instituts techniques, Maraichers, Arboriculteurs...

SECTION 3

- Page 13 : Suppression dans 3.1.1

| 3.1.1 Composition des unités intermédiaires | | |
|--|---|------------|
| Services vétérinaires | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Laboratoires vétérinaires | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Groupeement de défense sanitaire | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |
| Autres | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Préciser : |

➔ Remplacer par : « Services de l'Etat » puis sous-classe : « Préciser : » (ex : DAAF, DGAL, DRAAF, SRAL, FREDON...).

- Page 15 : Suppression dans 3.5.1 Composition, Liste

Vétérinaires praticiens

- Page 15 : Suppression dans 3.5.2

Des élevages de l'espèce (ou filière) cible.....

- ➔ Remplacer par « Des vergers de l'espèce cible..., préciser la variété si nécessaire et si possible.

- Page 16 : Suppression dans 3.6

| 3.6 POPULATION SURVEILLEE | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Unité épidémiologique | | | | | | | |
| Espèce | Population totale* | | Population surveillée* | | | Ratios | |
| | Nombre d'éleveurs | Nombre de têtes ou d'unités épidémio. | Nombre d'éleveurs | Nombre de têtes ou d'unités épidémio. | Nombre de collecteurs de données | Pop surveillée / pop totale | Intervenants / pop surveillée |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* Si possible tenter de collecter ces données par UI ou zone administrative pertinente pour une appréciation plus fine de la couverture de surveillance par les collecteurs de données

- ➔ Ajouter une colonne « Variété »,
- ➔ Remplacer « Nombre d'éleveurs » par « Nombres d'agriculteurs », « Nombre de têtes » par « Nombre d'unités épidémiologiques »

SECTION 4

- Page 21 : Suppression dans 4.5.5

| 4.5.5. Destinataire des résultats | | |
|-------------------------------------|---|--|
| Services vétérinaires centraux | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Coordinateur ou animateur du réseau | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Unités intermédiaires | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| collecteurs de données | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Propriétaires des animaux | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |

- ➔ Remplacer par « Services de l'Etat centraux » puis sous-classe : « Préciser : », « Agriculteurs / arboriculteurs », ajouter case « Autres Si oui, préciser : »

- Page 22 : Suppression dans 4.6.4

- ➔ Remplacer par « Services de l'Etat centraux » puis sous-classe : « Préciser : », « Agriculteurs / arboriculteurs », ajouter case « Autres Si oui, préciser : »

SECTION 5-6

- Page 27/28 : Suppression dans 5.3

| Entretien de la motivation pour la surveillance passive | | |
|--|---|-------------------|
| Réunions de sensibilisation des propriétaires d'animaux | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Indemnisations | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Communication dans <u>les médias</u> | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Sensibilisation individuelle (téléphone, visites) | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Autre | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Préciser :</i> |

➔ Remplacer par : Réunions de sensibilisation des propriétaires d'arbres / d'unités épidémiologiques

- Page 30 : Suppression dans 5.5

| 5.5. PROCEDURES DE SURVEILLANCE PARTICULIERES | | |
|--|---|--------------------|
| Existence d'une surveillance de la faune sauvage sensible | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Modalités de surveillance de la faune sauvage adaptées aux objectifs | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Surveillance de la faune sauvage justifiée au regard du danger ciblé (la FS possède un rôle épidémiologique) | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Si non, pourquoi ? |

Remplacer « faune » par « plantes hôtes secondaires de la maladie ou des vecteurs » dans les 3 lignes.

SECTION 7

- Page 31 : Suppression dans 7.1

Données sur les interventions (vacc. Abattage, investigation)

➔ Remplacer par : « Données sur les interventions (Arrachage, replantation, investigation) »

SECTION 8

RAS

SECTION 9

- Page 37 : Suppression dans 9.3.3

| <i>Destinataires</i> | | |
|---------------------------------------|---|-------------------|
| Agents du réseau | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Autres agents du secteur de l'élevage | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Autres vétérinaires privés | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Autres projets d'élevage | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Santé publique | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Autres ministères | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Bailleurs de fonds | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Pays voisins | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Organismes internationaux | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Mode :</i> |
| Autres | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <i>Préciser :</i> |
| Évaluation du bulletin | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |

➔ Remplacer par : Autres agents du secteur de l'agriculture / l'arboriculture/ le maraichage, Autres organismes (nationaux) privés, Autres projets agricoles / arboricoles / maraichers.

SECTION 10

RAS

Evaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing (HLB) à la Réunion: implications pour l'accompagnement des acteurs locaux dans la mise en œuvre de la surveillance

La surveillance épidémiologique, c'est quoi ?

Surveillance = organisation + observations + analyses

→ Objectifs :

- **Décrire** la dynamique d'une maladie (ici le HLB),
- **Alerter** par la détection la plus précoce possible de tout phénomène inattendu dans une population (ici les agrumes),
- **Evaluer** dans le temps et dans cette population les effets des programmes et politiques de santé publique.



Dégâts sur fruit (HLB) de *Citrus x tangerina* x *Citrus sinensis*. ©Gilles Cellier, Anses Réunion

La surveillance épidémiologique, comment fonctionne-t-elle ?



La surveillance épidémiologique, comment l'évalue-t-on ?

A travers des Outils d'Aide à la Décision (ex: méthode OASIS) → évaluer l'efficacité des mesures de prévention et/ou de lutte et apporter des pistes d'amélioration

Méthode OASIS (Outil d'Analyse de Systèmes d'Information en Santé)

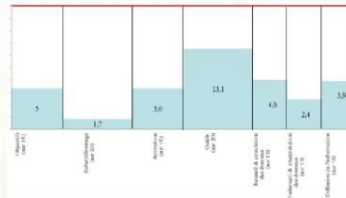
Notation des critères de fonctionnement du dispositif de surveillance d'une maladie

I) Descriptif du fonctionnement

| | |
|---|---|
| Section 1: Objectifs et champ de la surveillance | ☉ |
| Section 2: Organisation institutionnelle centrale | ☉ |
| Section 3: Organisation institutionnelle de terrain | ☉ |
| Section 4: Laboratoire | ☉ |
| Section 5: Outils de surveillance | ☉ |
| Section 6: Modalités de surveillance | ☉ |
| Section 7: Gestion des données | ☉ |
| Section 8: Formation | ☉ |
| Section 9: Communication | ☉ |
| Section 10: Evaluation | 🕒 |

→ expression visuelle du niveau de satisfaction du fonctionnement du dispositif dans son ensemble

II) Evaluation et analyse des points critiques



Points critiques: les objectifs, l'échantillonnage, l'animation, les outils, le recueil et la circulation des données, le traitement et l'interprétation, la diffusion de l'information → priorités d'amélioration du dispositif.

III) Evaluation des critères qualité



→ estimateur de la qualité globale du dispositif

Plus d'infos

Site Internet de la Plateforme ESV : <https://plateforme-esv.fr/huanglongbing>

Conception: Aurélien FLON, projet de fin d'études ingénieur Mai 2021

Informations pratiques

Le Huanglongbing, une menace pour nos agrumes

Pour protéger les agrumes réunionnais, lutez vous aussi contre la maladie.

Si votre arbre se révèle positif au HLB, merci de le faire arracher ou dévitaliser. Toute replantation implique l'utilisation de plants sains certifiés.

Pour tout complément d'information, contactez la DAAF (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt).

Contact

DAAF, Service de l'alimentation
Tél. : 0262 33 36 68

Le Huanglongbing (HLB ou greening des agrumes) est la **maladie des agrumes la plus grave dans le monde**. Presque éradiquée de l'île à la fin des années 80, elle est actuellement en forte recrudescence.

Comment la reconnaître ?

- Tâches jaunes marbrées sur les feuilles
- Fruits petits et asymétriques
- Avortement des pépins
- Coloration anormale des rameaux
- Dépérissement des rameaux
- Mort de l'arbre à terme



Arbre atteint de HLB



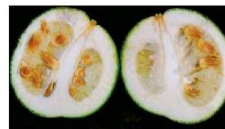
Aspect marbré des feuilles



Avortement des pépins



Coloration inversée des fruits



Asymétrie des fruits

Que faire en cas de symptômes ?

Il n'existe pas de traitement contre la maladie.

Lorsqu'un arbre est atteint, la seule solution est l'arrachage/dévitalisation pour éviter la contamination des autres agrumes à proximité.

Auteurs : C. Melot, O. Pruvost, V. Ravigné, CIRAD
Crédits photo : R. Fontaine, FDGDON ; J.M. Bové, IBVM ; V. Ravigné & C. Melot, CIRAD



Pour en savoir plus...

Comment se transmet-elle ?

Le HLB se transmet via les psylles, des petits insectes qui se nourrissent de sève. La maladie peut aussi se transmettre lors des greffes issues de plants malades.



Psylle des agrumes vecteur de la maladie

Comment prévenir la maladie ?

- Acheter des **plants sains porteurs de l'étiquette CAC**.
- Eviter les plantes qui attirent les psylles (buis de Chine...)
- Placer des filets sur les jeunes arbres



Les **traitements phytosanitaires sont inefficaces** contre la maladie et néfastes pour les insectes auxiliaires, ennemis des psylles.

Les fruits d'un arbre atteint sont comestibles.

VRAI. La maladie ne présente aucun danger pour l'homme. Il n'y a pas de risque pour la santé si un fruit d'un arbre atteint a été consommé.



Un plan d'action est mis en place pour lutter contre la maladie.

VRAI. Les acteurs du monde agricole ont mis en place un plan d'action régional comprenant l'assainissement des vergers par arrachage, la production de plants sains en pépinière, l'élaboration de préconisations pour la replantation et l'expérimentation de systèmes de culture innovants et durables.



Devenir d'un arbre atteint de HLB

Il existe des variétés d'agrumes résistantes à la maladie.

FAUX. A ce jour, il n'existe pas de variété d'agrumes reconnue résistante au HLB. Certaines espèces sont tolérantes (moins sensibles au HLB) telles que le limettier de Tahiti.



Limettier de Tahiti

Vrai ou faux ?

Je peux garder un arbre malade dans mon jardin tant qu'il continue à produire des fruits.

FAUX. Un arbre malade, même s'il produit encore des fruits, est condamné à mourir. Si vous le conservez, il est source de contamination pour les agrumes de votre environnement. Soyez solidaires, arrachez votre arbre pour préserver les autres.

Il faut traiter les arbres malades avec un insecticide.

FAUX. En traitant avec des produits chimiques, vous n'empêchez pas la maladie de se développer et vous ne vous débarrassez pas non plus du vecteur de la maladie, le psylle.













L'application d'insecticides peut tuer les micro-guêpes parasitoïdes permettant de lutter biologiquement contre les psylles vecteurs.

Un arbre atteint peut guérir avec une bonne fertilisation et une bonne irrigation.

FAUX. Vos arbres ne guériront pas ! Avec une fertilisation et une irrigation adaptées, votre arbre sera en sursis temporaire avant sa mort. L'arbre restera source de contamination pour les autres agrumes.

Annexe XXI : Sortie 1 de l' « Evaluation du dispositif de surveillance des mortalités massives aiguës des abeilles en France métropolitaine » (Hendrikx et al., 2017)

| | |
|---|--|
| Section 1 : Objectifs et champ de la surveillance |  |
| Section 2 : Organisation institutionnelle centrale |  |
| Section 3 : Organisation institutionnelle de terrain |  |
| Section 4 : Laboratoire |  |
| Section 5 : Outils de surveillance |  |
| Section 6 : Modalités de surveillance |  |
| Section 7 : Gestion des données |  |
| Section 8 : Formation |  |
| Section 9 : Communication |  |
| Section 10 : Evaluation |  |

Annexe XXII : Adaptation du modèle de Cunniffe et al. (2015) au contexte de Petite Ile (97429, La Réunion)

NB : Cette approche reste expérimentale. Etant donné le manque de données liées à la surveillance et la récente mise en place d'un dispositif dédié à cette maladie, de nombreuses approximations ont été faites.

La surface étudiée, sous forme de carré, représente une parcelle d'agrumes. La limite de l'interface graphique du site ne permet pas de simuler la disposition d'un verger (rangée d'arbres alignés). Une unité épidémiologique (un point) correspond à un arbre.

La première simulation consiste à démontrer l'intérêt du protocole de la surveillance + de la gestion (méthode de lutte, ici l'arrachage) effectué à partir de 2018 sur la commune principale de production de l'île, à savoir Petite Ile (97429). En effet, la surveillance a été mise en place de manière plus intense à partir de 2018 (en particulier sur cette commune).

Voici les variables d'entrée renseignées (accompagnées des justifications) :

Simulation Mode:
 Single Multiple Parameter-sweep

Simulation Options:

Landscape Epidemic Control measures

Number of replicate epidemics

Show full host information

Afin d'obtenir une meilleure fiabilité dans la simulation des tests de modélisation épidémiologique, le nombre de répétitions a été fixé à 999.

Simulation Options :

Landscape parameters

Landscape type

Host count (1-5000)

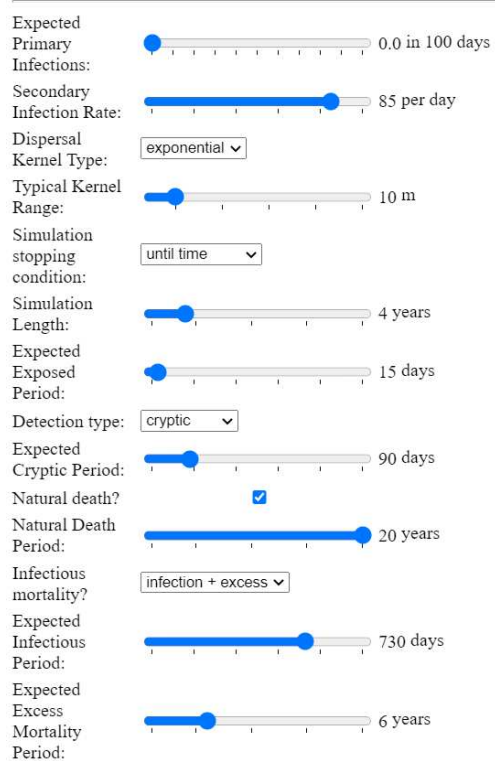
Initial infections (1-500)

Premier module : Paramètres du paysage

D'après les entretiens OASIS effectués, la densité de plantation d'agrumes à la Réunion est de 400 arbres par hectare. L'interface du site internet ne possède que des paliers de 500 unités épidémiologiques (= arbres). Ici, on considère que la surface de la parcelle carrée (de côté = 111.8m) représentée est de 1.25 ha (111,8m x 111.8m = 12500 m²).

Les données officielles de la surveillance de l'année 2017 à Petite Ile révèle que 8 des 17 lots échantillonnés étaient positifs au HLB (47%). Par conséquent, en l'appliquant à notre parcelle carrée, on retrouve un nombre d'arbres infectés initial de $0.47 \times 501 = 236$ arbres.

Epidemic parameters



Deuxième module : Paramètres épidémiologiques

On se place dans le cas où la zone considérée ne possède pas d'introduction nouvelle de la maladie (zone déjà infectée en 2017), expliquant le taux de 0.0 pour « Expected Primary Infections ».

Le taux d'infection secondaires est intrinsèque au modèle (il est donné dans l'annexe de l'article, cf ci-dessous) : 85 arbres par jour.

Idem pour le type de Kernel et la valeur de 10m. Ce taux représente la valeur jusqu'à laquelle la dispersion de la maladie est maximale autour de l'arbre (liée à la dispersion des psylles).

Il est décidé de stopper la simulation après 4 ans (jusqu'en 2022) pour connaître la situation actuelle d'après le modèle.

En général, une période de latence de 15 jours est observé entre le passage d'un individu sain à cryptogamique (acquisition et circulation de la bactérie dans le phloème).

La maladie n'ayant pas une symptomatologie discriminante, on considère qu'elle est « cryptic », indétectable au champ.

Le nombre de jours de « Expected Cryptic Period » est donné dans l'annexe de l'article : 90 jours.

Un verger productif peut dépasser les 40 ans d'âge (ITAB, 2005). On considère donc une mort naturelle probable après 20 ans (maximum du modèle).

Il a été démontré que la maladie peut être présent dans l'arbre (donc infectieux) pendant 2 ans, soit 730 jours et que la mort de l'arbre peut subvenir jusqu'à 6 ans après l'infection (Annexe I).

Control parameters

Cull Radius: 8 m

First Survey: 0 Day

Survey Interval: 91 days

Detection Probability: 1

Proportion of trees unsurveyed: 1

Expected Notice Period: 15 days

Notice Variability: 50 days

Cull together?

Disable controls?

Troisième module : Paramètres de gestion

La densité de plantation à la Réunion étant de 400 arbres / ha, un arbre occupe une surface de $\frac{10000}{400} = 25\text{m}^2$ (soit un carré de 5m de côté). Le protocole d'échantillonnage indique de choisir un arbre à prélever ainsi que 9 arbres autour de celui-ci. En considérant l'alignement des arbres d'un verger on retrouve 8 arbres autour de ce dernier, dans un rayon de $7.5\text{ m} (\frac{5}{2} + 5)$. On peut donc prendre un rayon d'arrachage de 8 m autour de l'arbre dans ce modèle.

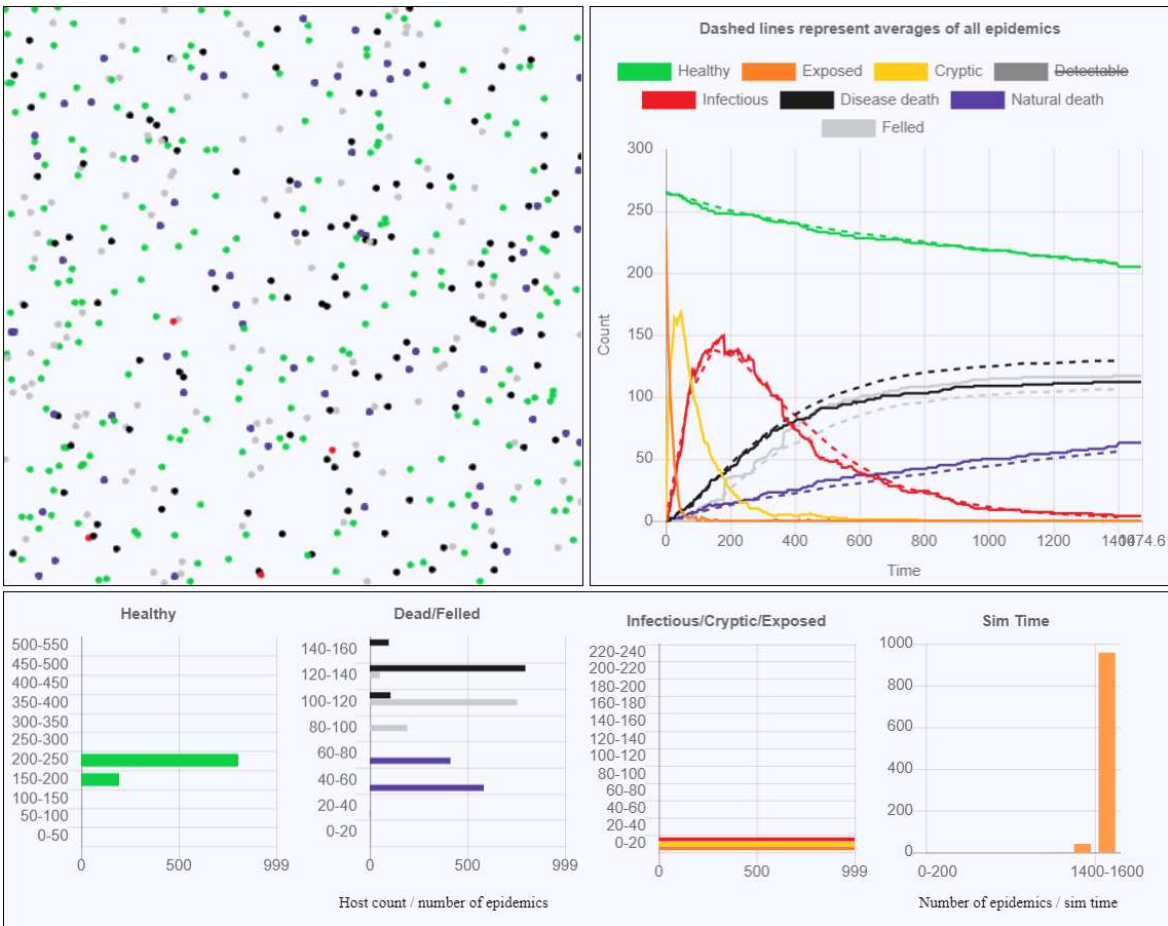
D'après les données officielles de la surveillance, il y a eu 4 passages dans l'année à Petite Ile par la FDGDON, soit une estimation de prélèvement tous les $\frac{365}{4} = 91$ jours environ.

Les tests PCR étant assez spécifiques et sensibles, on peut estimer la probabilité de détection à 93%.

Le protocole indique d'échantillonner 60 arbres par hectare, soit environ 15% de la parcelle. 85% des arbres n'a donc pas un statut sanitaire connu.

Le laboratoire (Clinique du végétal) a 15 jours (depuis la date du prélèvement au champ) pour communiquer les résultats à la DAAF. Des retards ont été observés (variabilité maximale de l'interface : 50 jours).

| | | | | Epidemic parameters | Control parameters | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|------|
| << Epidemic Number 1/999 >> | | | | Host Count | 501 | Fell radius | 8.00 |
| Status counts | | | | Primary infection rate | 0.00 | First survey | 0.00 |
| | | | | Epidemic Summary Metrics | | Secondary infection rate | 0.09 |
| Healthy | 205 | 41% | Duration: | 1474.6 days | Detection probability | 0.93 | |
| Exposed | 0 | 0% | Healthy Yield: | 46% | Proportion unsurveyed | 0.85 | |
| Cryptic | 0 | 0% | Infected Yield: | 12% | Notice period | 15.00 | |
| Detectable | 0 | 0% | Total Death: | 58% | Notice variability | 50.00 | |
| Infectious | 4 | 1% | | | Cull together | true | |
| Disease death | 112 | 22% | | | | | |
| Natural death | 63 | 13% | | | | | |
| Felled | 117 | 23% | | | | | |
| | | | | Kernel type | exponential | | |
| | | | | Kernel range | 10.00 | | |
| | | | | Natural death rate | 0.00 | | |
| | | | | Infectious death rate | 0.00 | | |
| | | | | Excess death rate | 0.00 | | |
| | | | | Simulation time limit | 1474.5999999999983 | | |



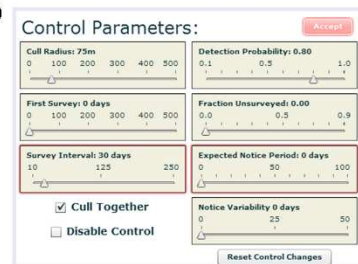
Annexe XXIIa : Aperçu final de l'adaptation du modèle de Cunniffe et al. (2015) au contexte de Petite Ile

Annexe de l'article de Cunniffe et al. (2015) :

A



B



Annexe XXIII : Trame et aperçu du reportage de sensibilisation sur le HLB

| Etape | Intervenants | Localisation |
|---|---|--|
| 1 Qu'est ce que le HLB ? Contexte ? | Aurélien FLON | Dans le verger |
| 2 Biologie et vecteurs de la maladie: comment reconnaître la maladie ? (y'a-t-il tout de même quelques premiers symptômes visibles sur les feuilles ou autres?), par quoi est-elle transmise | Aurélien FLON | Dans le verger |
| 3 Focus sur les psyllés, rôle des jardins particuliers et de la présence des murrayas, comment les reconnaître? | Ismaël HOUILLON | Jardin avec murrayas si possible |
| 4 Travaux du Cirad: prélèvements de feuilles sur parcelle, analyse en qPCR au laboratoire, séquençage de la maladie etc | Olivier Pruvost | Laboratoire du 3P |
| 5 Travaux des partenaires: mise au point des nouvelles méthodes de diagnostic | ANSES (Gilles CELLIER ou Aude CHABIRAND), FDGDON (Estelle ROUX) | Devant vergers ou pôle 3P |
| 6 Travaux du Cirad: travail sur de nouvelles méthodes (drone) | Raphael SOLESSE ? Ou Ismaël HOUILLON | Devant vergers |
| 7 Travaux du Cirad: mise en place d'une surveillance de la gestion des paysages agricoles traditionnels: le HLB sur agrumes --> explication des travaux de thèse et de la finalité, en quoi les travaux de surveillance sont une étape clé dans la sortie de crise? | Ismaël Houillon | 3P |
| 8 Travaux du Cirad: quelles premières conclusions de la surveillance? (zone indemne au dessus de 800mètres --> une bonne zone où cultiver? Etc.) | Ismaël Houillon | 3P |
| 9 Paroles de partenaires: quelles sont les actions des autres organismes dans le dispositif de surveillance du HLB ? Ex: action de contrôle dans les vergers réalisés par le SALIM contre HLB (contact: Bruno Debenay, DAAF) | A voir ANSES? FDGDON? DAAF? | 3P |
| 10 Paroles de bénéficiaires: dans le quotidien quels sont les problèmes rencontrés avec le HLB, donner des exemples concrets? Quelles solutions attendent-ils? | Un agrumiculteur | Dans son verger |
| 12 Paroles de bénéficiaires : quels sont les enjeux autour de l'accès à des plants sains par les pépiniéristes | Contact: Joseph Avril, SCEA multiplants ? | Pépinière |
| 11 Travaux du Cirad/ANSES (étude OASIS): problème soulevé par le HLB chez les particuliers et les professionnels --> manque d'information | Aurélien FLON | Dans le verger |
| 12 Travaux du Cirad: Comment lutter efficacement? Mettre en avant le côté participatif. Ouverture sur les travaux de recherche menés ailleurs? Et si applicable à La Réunion? | Olivier Pruvost | Devant le pôle 3P ou verger ? --> Valoriser l'image CIRAD |

*Annexe XXIIIa :
Trame du reportage
sur le HLB*

*Annexe XXIIIb :
Aperçu du tournage
(Aurélien FLON-
REBOURS)*

Photo : Marion DAILLOUX,
St Pierre, 11/08/2021.



Diplôme : Ingénieur

Spécialité : Horticulture

Spécialisation : Protection des Plantes et de l'Environnement appliquée à l'Horticulture (PPEH)

Enseignant référent : Bruno JALOUX

Auteur : Aurélien FLON-REBOURS

Date de naissance : 10/06/1997

Nb pages : 33 (corps de texte)

Annexes : 23

Année de soutenance : 2021

Organisme d'accueil : CIRAD

Adresse : Pôle de protection des plantes, 7 chemin de l'IRAT, 97410 St Pierre (La Réunion)

Maître de stage : Ismaël HOUILLON

Co-encadrantes : Virginie RAVIGNE, Anne QUILLEVERE

Sujet : Evaluation du dispositif de surveillance du Huanglongbing (HLB) à la Réunion par la méthode OASIS et accompagnement des acteurs locaux dans l'amélioration de la surveillance.

Subject: Evaluation of the Huanglongbing (HLB) epidemiological surveillance system in Reunion island and implications for engaging the different stakeholders in the implementation of surveillance.

Résumé :

La Réunion subit une réémergence du Huanglongbing (HLB) depuis une dizaine d'années après avoir réussi à contrôler cette maladie mortelle des agrumes dans les années 70-80. Afin de limiter la propagation du HLB, occasionnée par des bactéries du genre *Candidatus Liberibacter* transmises par des psylles (tous considérés comme organismes nuisibles réglementés), un dispositif de surveillance épidémiologique du HLB a été mis en place sur l'île en 2016. Cette surveillance est le fruit d'interactions entre quelques acteurs clés issus d'instances aux missions diverses : DAAF (gestionnaire), FDGDON (OVS et laboratoire agréé), ANSES (laboratoire de référence), CIRAD (recherche) et professionnels... Cette tension en moyens humains et la forte liberté organisationnelle propre à la surveillance ultramarine font de ce dispositif un objet d'étude pertinent.

L'évaluation du fonctionnement des dispositifs d'épidémiologie est fondamentale. La méthode d'évaluation semi-quantitative OASIS, développée par l'ANSES en 2010, a été appliquée à ce dispositif. A travers une trentaine d'entretiens semi-directifs et de nombreuses concertations, nous avons caractérisé le fonctionnement du dispositif de surveillance et évalué sa performance de la formalisation des objectifs à l'utilisation des données collectées. Ce processus évaluatif (récolte, mesure et jugement) a permis d'identifier des pistes d'amélioration en ciblant les limites du dispositif actuel. Ainsi, des recommandations ont été préconisées pour améliorer la surveillance et la gestion des risques épidémiologiques de cette maladie.

Abstract:

Reunion Island has been suffering a re-emergence of Huanglongbing (HLB) for the last 10 years after successfully controlling this deadly citrus disease in the 1970s/1980s. HLB is caused by bacteria of the genus *Candidatus Liberibacter* and is transmitted by psyllids (all considered as regulated pests). To limit the spread of HLB an epidemiological surveillance network was set up on the island in 2015. This surveillance is the result of interaction between a few key stakeholders from various authorities: DAAF (manager), FDGDON (plant and animal health-related organisation and approved laboratory), ANSES (reference laboratory), CIRAD (research) and professionals. This tension in human resources and the important organisational freedom specific to surveillance in the French overseas territories make this network a relevant object of study.

The assessment of the surveillance network is critical. The OASIS semi-quantitative evaluation method, developed by the ANSES in 2010, was applied to this system. Thirty semi-structured interviews and numerous meetings were used to characterise the effectiveness of the surveillance system and assess its performance, including the formalisation of objectives and the use of data collected. This evaluation process (collection, measurement, and assessment) made it possible to identify areas of weakness and provide recommendations to improve the surveillance and epidemiological risk management of the disease.

Mots-clés : Santé végétale / Surveillance épidémiologique / Dispositif de surveillance / Méthode d'évaluation / OASIS / Huanglongbing (HLB) / Agrumes / Ile de la Réunion.

Key Words: Plant health / Epidemiological surveillance / Surveillance network / Evaluation method / OASIS / Huanglongbing (HLB) / Citrus tree / Reunion Island