

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 7 juillet 2014

AVIS **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

relatif à la « Demande de réalisation d'une analyse de risque phytosanitaire (ARP) sur *Drosophila suzukii* pour les zones tropicales ultra-marines et notamment La Réunion »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 2 juillet 2012 par la Direction Générale de l'Alimentation du ministère en charge de l'agriculture pour la réalisation de l'expertise suivante : Demande de réalisation d'une analyse de risque phytosanitaire (ARP) sur *Drosophila suzukii* pour les zones tropicales ultra-marines et notamment La Réunion.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

■ **Contexte**

En 2012 le réseau d'épidémiologie local et les nombreux travaux de recherche du CIRAD avaient montré que La Réunion était indemne de *Drosophila suzukii*. Il apparaissait donc opportun et urgent de déterminer les risques d'introduction de cette drosophile asiatique et son impact sur les cultures réunionnaises si elle était introduite, afin de répondre à l'impératif de protection des cultures sans entraver inutilement le commerce et priver La Réunion de ses approvisionnements en fruits et légumes.

Cette saisine interroge donc sur les probabilités d'introduction de *D. suzukii* et sur les mesures spécifiques de protection aux frontières qui seraient appropriées vis-à-vis de *D. suzukii*. Le périmètre de cette saisine a été élargi aux 5 DOM français.

■ **Objet**

Il est demandé à l'Anses de réaliser une analyse de risque phytosanitaire (ARP) relative à *Drosophila suzukii* pour la zone de La Réunion élargie aussi aux autres DOM tropicaux (Mayotte,

Guadeloupe, Martinique et Guyane) en exploitant en tant que besoin l'ARP de l'OEPP réalisée pour la zone européenne continentale.

L'ARP consiste à évaluer, selon les normes internationales, les preuves biologiques et autres données scientifiques ou économiques pour déterminer si un organisme nuisible doit être réglementé (ou déréglémenté) et la nature des mesures phytosanitaires éventuelles à prendre à son égard. L'ARP s'attache à évaluer l'importance potentielle d'un organisme nuisible particulier pour une aire géographique définie. Elle peut avoir plusieurs objectifs, les plus fréquents étant l'identification d'une filière, l'identification d'un organisme nuisible, l'examen ou la révision d'une politique.

Dans le cadre de la présente saisine :

- le couple organisme nuisible / filière est *D. suzukii* / fruits
- la zone ARP est chacun des départements d'outre-mer
- la raison de mener l'ARP est l'examen du risque d'introduction de *D. suzukii* et de ses impacts économiques potentiels.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

■ Organisation générale

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisés (CES) « Risques biologiques pour la santé des végétaux ». L'Anses a confié l'expertise au Groupe de Travail « *Drosophila suzukii*/ Mouches des fruits ». Les travaux ont été présentés au CES tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques entre le 16/10/2012 et le 17/06/2014. Les conclusions ont été adoptées par le CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux » réuni le 01/10/2013 pour La Réunion, le 08/04/2014 pour La Guadeloupe et La Martinique et le 17/06/2014 pour La Guyane et Mayotte.

Ces travaux sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

L'Anses a analysé les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

■ Démarche de travail

Le Groupe de Travail sollicité par la saisine a conduit l'expertise en s'appuyant sur l'ARP de l'OEPP réalisée en 2010 pour la zone européenne continentale et a concentré ses efforts sur l'actualisation de ce document en fonction des zones concernées. Quatre rapports ont été émis et concernent La Réunion, La Guadeloupe et La Martinique, La Guyane et Mayotte. L'avis est néanmoins transversal et reprend les conclusions obtenues pour chaque zone.

Par rapport au contenu standard des ARP, le contenu de l'ARP effectuée sur la drosophile pour les zones tropicales (La Réunion, Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane) a été restreint, en accord avec la tutelle, accord formalisé par courriel du 21 juin 2013. Elle constitue ainsi une forme d'ARP « simplifiée » car, bien que s'appuyant sur le schéma de référence des ARP (Norme ARP

de l'OEPP), elle ne traite pas les questions relatives à la dissémination ni aux impacts environnementaux et sociaux. Il s'agit en effet, après catégorisation de l'organisme nuisible, de focaliser la partie « Évaluation du risque » (« Pest Risk Assessment ») sur la probabilité d'introduction de *D. suzukii* et sur ses conséquences économiques potentielles.

La partie « Gestion du risque » (« Pest Risk Management ») s'attache prioritairement aux questions permettant à la tutelle de mettre en place, si elle l'estime nécessaire, des mesures de gestion aux frontières.

Des personnalités extérieures ont été interrogées et des mises à disposition de données ont été obtenues auprès du service de l'alimentation (SALIM) de la direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de chacune des zones ainsi que de la chambre d'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

Les éléments suivants sont repris des différents rapports d'expertise collective.

■ Catégorisation de l'organisme nuisible

Drosophila suzukii est un diptère de la famille des Drosophilidae qui a la particularité de pondre dans les fruits charnus dont la larve se nourrit causant des pertes de production importantes.

Les plantes attaquées par *D. suzukii* sont réparties en trois catégories : plantes-hôtes majeures préférentielles pour la ponte et le développement des stades pré-imaginaux, plantes-hôtes mineures pour les espèces hôtes non préférentielles et plantes-hôtes non confirmées. Cette troisième catégorie est celle des plantes pour lesquelles *D. suzukii* a été capturée dans les pièges disposés dans la culture, à partir des fruits tombés au sol (cas des agrumes), ou dans des conditions de laboratoire (cas des tomates) et pour lesquelles aucun dégât au champ n'a été imputé à cette mouche à ce jour.

Dans l'état actuel des connaissances, *D. suzukii* est présente dans dix zones climatiques différentes dont le climat est majoritairement tempéré. *D. suzukii* est largement distribuée en Europe, en Amérique centrale et Amérique du Nord, en Asie et a été signalée récemment en Amérique du Sud (plus particulièrement au sud du Brésil).

Parmi les cinq zones pour lesquelles l'ARP a été menée, des cultures de plantes-hôtes majeures (fraisiers et pêcheurs/nectariniers) sont pratiquées seulement à l'île de La Réunion. Sur les autres zones, les plantes-hôtes disponibles se limitent au cerisier de Cayenne (plante-hôte mineure très peu répandue) et à des plantes-hôtes non confirmées.

Au moment de la conduite de l'ARP pour La Réunion (2012), *D. suzukii* était absente du territoire. *D. suzukii* a depuis été détectée à La Réunion sur fraisier en novembre 2013. *D. suzukii* est toujours absente des quatre autres zones.

■ Entrée

Les fruits de plantes-hôtes majeures et ceux de plantes-hôtes mineures, introduits par importation/transport commercial ou par les passagers, par avion ou par bateau, constituent les principales filières d'entrée de *D. suzukii* dans les DOM.

L'entrée de *D. suzukii* est jugée probable lors du transport commercial des fruits importés à La Réunion compte tenu des volumes importants d'importation des fruits.

Le risque d'entrée de *D. suzukii* lors des importations de fruits de plantes-hôtes majeures et mineures est aussi probable pour La Guadeloupe et La Martinique vu les volumes importés,

d'autant plus que le traitement au froid spécifié dans la réglementation pour les agrumes contre d'autres agents pathogènes n'est pas systématiquement appliqué.

Pour Mayotte et Guyane, il est modérément probable que l'entrée de *D. suzukii* ait lieu lors du transport commercial compte tenu des faibles volumes de fruits de plantes-hôtes majeures importés et du faible risque d'infestation à l'origine des fruits de plantes-hôtes mineures ou non confirmées.

Il est aussi important de noter que le transport commercial par avion présente un risque plus important que celui qui se fait par bateau puisque la durée du transport est courte, que le transport se fait à température ambiante et qu'aucun traitement n'est généralement pratiqué.

Pour les cinq zones, le risque d'entrée par le transport passagers essentiellement par voie aérienne est jugé probable compte tenu des habitudes de transports de fruits par les passagers, rarement contrôlés à l'arrivée et pouvant transporter des fruits non traités provenant de jardins contaminés, de la courte durée de transport par avion qui permet la survie des larves de *D. suzukii* à température ambiante et de l'absence de traitement à l'arrivée.

■ Établissement

À La Réunion, la probabilité d'établissement de *D. suzukii* est globalement élevée. Le climat en zones d'altitude semblable à celui des zones tempérées (où *D. suzukii* se développe) et la présence de plantes-hôtes majeures (fraisiers et pêchers/nectariniers) et mineures (cerisier de Cayenne) sont deux facteurs favorables à l'établissement de *D. suzukii*.

En Martinique, l'établissement de *D. suzukii* est improbable du fait de l'absence de plantes-hôtes majeures, de la présence restreinte de cerisier de Cayenne (plante-hôte mineure) et de la distribution limitée des cultures de plantes-hôtes non confirmées (agrumes, goyaves, tomates). De plus, celles-ci sont cultivées à des altitudes inférieures à 500 m où les conditions climatiques tropicales sont différentes de celles des zones de répartition actuelle de la mouche.

En Guadeloupe, l'établissement de *D. suzukii* est improbable vu la petite surface de culture de fraisiers (plante-hôte majeure) et de cerisier de Cayenne (plante-hôte mineure) en altitude. Cette zone entre 600 et 800 m est sous climat tropical sous lequel *D. suzukii* n'est pas encore signalée à ce jour. En l'état actuel des connaissances, seule la zone de production de fraises, tomates et agrumes très réduite serait compatible avec l'établissement de *D. suzukii* à condition que les tomates et les agrumes qui y sont présentes soient confirmés comme plantes-hôtes.

Pour les zones Mayotte et Guyane, aucune plante-hôte majeure n'est cultivée et les conditions climatiques tropicales ne sont pas propices, à ce jour, à l'installation de *D. suzukii*. Ces facteurs réunis rendent l'établissement de *D. suzukii* improbable.

L'incertitude est modérée et liée au manque de données scientifiques relatives aux capacités d'adaptation de *D. suzukii* aux zones tropicales de basse altitude et de développement sur les plantes tropicales répandues dans ces zones, non recensées actuellement comme plantes-hôtes.

■ Importance économique

À La Réunion, les rendements des cultures de plantes-hôtes majeures (fraisiers, pêchers) ainsi que la qualité des fruits sont susceptibles d'être fortement impactés en cas d'introduction de *D. suzukii*. Les zones les plus sensibles économiquement sont les zones de culture de pêchers/nectariniers et de fraisiers situées entre 800 et 1500 m et les massifs de goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*) en altitude. Une grande incertitude est associée au caractère hôte de cette plante. Même si ces productions ne sont pas les plus importantes économiquement par rapport à d'autres cultures fruitières telles que l'ananas, la mangue et la banane, elles ne sont pas négligeables pour autant. Les conséquences économiques sont donc jugées moyennes.

Pour les zones Guadeloupe, Martinique, Guyane et Mayotte, les conséquences économiques sont jugées faibles sur les rendements et la qualité des fruits de tomates et d'agrumes (plantes-hôtes non confirmées et moins importantes économiquement par rapport à la culture de banane et de canne à sucre aux Antilles). Des pertes économiques pourraient survenir à La Martinique si la goyave (*Psidium guajava*) s'avérait être une plante-hôte. D'autre part, la culture de fraisier (hôte majeur) en altitude est très limitée en Guadeloupe (3 producteurs) et ne représente pas un enjeu pour l'économie de l'île.

L'incertitude est modérée et liée au statut de plantes-hôtes non confirmées des tomates, agrumes et goyaves, et au manque d'informations sur le caractère adaptatif de ravageur de *D. suzukii* en régions tropicales vis-à-vis du climat et de la gamme de plantes-hôtes tropicales.

■ Conclusion de l'évaluation du risque phytosanitaire

Pour La Réunion, le risque d'introduction de *D. suzukii* est probable compte tenu d'un risque d'entrée important *via* les passagers et un risque d'établissement probable dans les zones d'altitude où sont cultivées des plantes-hôtes majeures (fraisiers et pêcheurs/nectariniers). Ce qui s'est confirmé en 2013. Vu l'incidence économique non négligeable d'une introduction de *D. suzukii* à La Réunion liée à l'altération de la qualité des cultures hôtes sous un climat qui lui est favorable, *D. suzukii* devait clairement être considérée comme un organisme de quarantaine au moment de la réalisation de l'ARP, et des mesures de gestion mises en place ou renforcées.

Pour les zones Guadeloupe, Martinique, Mayotte et Guyane, l'introduction de *D. suzukii* reste improbable malgré un risque d'entrée probable *via* les passagers et le transport par avion, mais qui est pondéré par une faible probabilité d'établissement du à l'absence de cultures de plantes-hôtes confirmées (et par extension des conséquences économiques incertaines) et des conditions climatiques défavorables à son installation. Une incertitude est associée à ce faible risque d'établissement due (i) à la capacité adaptative dont *D. suzukii* a fait preuve en Europe, à La Réunion et au sud du Brésil, et (ii) au manque de données sur son caractère ravageur en zone tropicale.

■ Conclusion de la gestion du risque phytosanitaire

La mise en place des mesures de gestion pour contrôler l'entrée de *D. suzukii* à La Réunion repose principalement sur la réglementation. L'arrêté préfectoral (n°2013-1380 du 24 juillet 2013) impose un traitement par le froid des fruits de plantes-hôtes de *D. suzukii* en cours de transport. Le respect de ces conditions phytosanitaires requises dispense l'introduction à La Réunion de fruits-hôtes de *D. suzukii* d'une autorisation technique d'importation (ATI) préalable, selon la décision (n°2013-138052) d'août 2013 qui liste également les fruits concernés. Au contrôle documentaire (certificat phytosanitaire conforme), s'ajoutent un contrôle de conformité d'identité et un contrôle visuel des marchandises. L'introduction de végétaux par les passagers est aussi complètement interdite par un arrêté préfectoral (n°3029 du 25 septembre 1992).

Aucun traitement chimique ne permet le contrôle des larves présentes dans les fruits. Il est recommandé de combiner l'ensemble des mesures suivantes pour optimiser la lutte contre l'introduction de *D. suzukii* à La Réunion :

- (i) l'approvisionnement à partir de zones de faible prévalence ;
- (ii) la protection des cultures à l'aide de filets « insect-proof » avec un maillage plus réduit que celui décrit dans la littérature (adaptée uniquement à la production des petits fruits) ;
- (iii) la surveillance par piégeage afin de détecter la présence de l'insecte, d'appréhender sa pression et d'adapter les interventions ;

- (iv) les traitements insecticides (souvent adulticides et sous réserve de confirmation de leur efficacité spécifique contre *D. suzukii*) ;
- (v) le tri manuel des fruits abîmés ;
- (vi) le traitement par le froid (sous réserve de vérification de son efficacité sur les fruits et leur tolérance au froid).

La mise en œuvre de ces mesures de gestion n'apparaît pas justifiée actuellement à La Guadeloupe, à La Martinique, à Mayotte et en Guyane. Toutefois, une surveillance par des pièges sentinelles apparaît opportune compte tenu des incertitudes sur le comportement de *D. suzukii* en zones tropicales ainsi que sur le statut d'hôtes des plantes courantes dans ces zones.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions du comité d'experts spécialisé « Risques biologiques pour la santé des végétaux ».

Étant donné la probabilité importante d'entrée et d'établissement de *D. suzukii* à La Réunion, qui a été confirmée par la détection récente de l'insecte dans l'île, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail recommande un maintien des contrôles phytosanitaires des importations à l'arrivée, l'application systématique du traitement au froid (y compris pour les fruits transportés par voie aérienne), l'augmentation des efforts de sensibilisation des voyageurs aux risques phytosanitaires et des contrôles des passagers. Compte tenu de la détection en novembre 2013 de *D. suzukii* dans l'île qui confirme finalement l'introduction probable de la mouche malgré les mesures préventives, la protection des cultures (par des filets « insect-proof » à maillage inférieur à 2,7 mm²) pourrait être recommandée d'autant plus que les cultures attaquées, à savoir les fraisiers, s'y prêtent.

Concernant les zones de La Guadeloupe, de La Martinique, de Mayotte et de La Guyane, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail considère le risque d'introduction de *D. suzukii* très faible et recommande une surveillance par des pièges sentinelles afin de détecter une éventuelle introduction de *D. suzukii*.

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Analyse de risque phytosanitaire, *Drosophila suzukii*, mouche des fruits, fruits, plantes-hôtes, DOM

Analyse du risque phytosanitaire (ARP)

Drosophila suzukii

pour les zones tropicales ultra-marines

et notamment La Réunion

Saisine n° 2012-SA-0163
Titre abrégé : ARP *D. suzukii*

RAPPORT **d'expertise collective intermédiaire**

Zone : La Réunion

Groupe de travail Mouches des fruits en zone tropicale

Octobre 2013

Mots clés

Drosophila suzukii, drosophile, Analyse de risque phytosanitaire

Rapport : 29/10/2013 • version : 1

Modèle ANSES/PR1/9/01-04 [version a] 22/08/2011

Présentation des intervenants

PREAMBULE : Les experts externes, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE DE TRAVAIL

Président

M. Pierre SILVIE – IRD/CIRAD Montpellier

Membres

Mme Patricia GIBERT – CNRS Lyon

M. Guy LEMPERIERE – ITG (Institut du temps géré)

M. Philippe REYNAUD – Anses, Laboratoire de la santé des végétaux – Angers

M. Philippe RYCKEWAERT – CIRAD Martinique

M. Jean-François VAYSSIÈRES – CIRAD Cotonou (Bénin)

M. Serge QUILICI – CIRAD La Réunion

COMITE D'EXPERTS SPECIALISE

Les travaux, objets du présent rapport, ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- CES Risques Biologiques pour la Santé des Végétaux – 1^{er} octobre 2013

Président

M. Philippe REIGNAULT – Professeur UCEIV EA n° 4492 Calais

Membres

Mme Sylvie AUGUSTIN – Directrice adjointe Unité URZF INRA Orléans

Mme Nathalie BREDA – INRA - Centre de Nancy

M. Philippe CASTAGNONE – UMR 1301 - Interactions biotiques et santé végétale- Sophia Antipolis

M. Bruno CHAUVEL – UMR 1210 BGA Dijon

M. Nicolas DESNEUX – INRA URIH Sophia Antipolis

M. Abraham ESCOBAR-GUTTIERREZ – INRA Lusignan

M. Laurent GENTZBITTEL – Laboratoire Ecologie fonctionnelle et environnement Toulouse

M. Hervé JACTEL – UMR BIOGECO - Equipe Entomologie forestière et biodiversité – INRA Cestas

M. Jean-Claude LABERCHE – Retraité - Amiens

M. Thomas LE BOURGEOIS – CIRAD - AMAP – Montpellier

M. Guy LEMPERIERE – CRVOI – CIRAD – La Réunion

M. Didier MUGNIERY – Retraité - Montfort sur Meu

M. Pierre SILVIE – IRD/CIRAD Montpellier

M. Stéphan STEYER – CRA-W – Gembloux (Belgique)
M. Frédéric SUFFERT – UR BIOGER INRA – Thiverval Grignon
M. François VERHEGGEN – Université de Liège – Gembloux (Belgique)
M. Thierry WETZEL – Institute for Plant Research – Neustadt (Allemagne)

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Mme Corinne LE FAY-SOULOY – Coordonnatrice scientifique – Anses

Contribution scientifique

Mme Laure SYNDIQUE – Chargée de projet POSEIDOM- Anses

AUDITION DE PERSONNALITES EXTERIEURES

Service de l'alimentation (SALIM), Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de La Réunion

Olivier PINGUET, Responsable des postes frontaliers phytosanitaires et vétérinaires

Béatrice CHARDRON, en charge des contrôles au port

Emmanuelle CAMPION, en charge des contrôles au port

Ronald MANIKOM, en charge des contrôles à l'aéroport

CONTRIBUTIONS EXTERIEURES AU(X) COLLECTIF(S)

Mise à disposition de données , SALIM La Réunion

Sigles et abréviations

ARP	Analyse de Risque Phytosanitaire
CES	Comité d'Experts Spécialisé
Ctifl	Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes
EWG	Expert working group
GT	Groupe de Travail
NIMP	Norme internationale pour les mesures phytosanitaires
OEPP	Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes
SALIM	Service de l'alimentation (de la zone géographique étudiée))
SRAL	Service régional de l'alimentation

SOMMAIRE

Présentation des intervenants.....	3
Sigles et abréviations.....	5
1 Contexte, objet et modalités de traitement de la saisine	8
1.1 Contexte	8
1.2 Objet de la saisine	8
1.2.1 Demande formalisée par la tutelle dans la saisine	8
1.2.2 Précisions.....	8
1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation	9
2 Analyse du risque phytosanitaire (ARP) simplifiée <i>Drosophila suzukii</i> pour la zone de La Réunion	10
Stage 1: Initiation	10
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section A : Pest categorization.....	16
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Probability of entry of a pest	21
Pathway 1 Fruits of major host plants	24
Pathway 2 Fruits of minor host plants	39
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Probability of establishment.....	49
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Probability of spread	54
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Conclusion of introduction and identification of endangered areas	55
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Assessment of potential economic consequences.....	56
Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Degree of uncertainty and Conclusion of the pest risk assessment.....	62
Stage 3: Pest Risk Management.....	63
3 Bibliographie	73
ANNEXES	81
Annexe 1 : Lettre de saisine	82
Annexe 2 : Liste des plantes hôtes	85
Annexe 3 : Volumes d'importation des fruits de plantes hôtes de <i>D. suzukii</i> à La Réunion	97
Annexe 4 : Volumes d'importation des végétaux destinés à la plantation de plantes hôtes de <i>D. suzukii</i> à La Réunion.....	99
Annexe 5 : Evaluation des niches climatiques favorables à l'établissement de <i>D. suzukii</i> à la Réunion	105
Annexe 6: Fréquence d'importation des fruits de plantes hôtes majeures de <i>D. suzukii</i> à La Réunion	124
Annexe 7: Importations des fruits de plantes hôtes mineures de <i>D. suzukii</i> à La Réunion	128
Annexe 8: Fréquence d'importation des fruits de plantes hôtes mineures de <i>D. suzukii</i> à La Réunion	137

1 Contexte, objet et modalités de traitement de la saisine

1.1 Contexte

La Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF) de la Réunion a fait part à la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du Ministère en charge de l'agriculture, de ses interrogations quant aux risques phytosanitaires importants liés à l'introduction possible de la mouche *Drosophila suzukii*.

Aujourd'hui le réseau d'épidémiologie local et les nombreux travaux de recherche du CIRAD démontrent que La Réunion est indemne de *D. suzukii*. Aussi, fort des connaissances acquises lors de sa détection en France métropolitaine en 2010, il est apparu opportun et urgent d'évaluer les risques d'introduction de cette drosophile asiatique et son impact significatif potentiel sur les cultures réunionnaises, si elle était introduite, afin de répondre à l'impératif de protection des cultures sans entraver inutilement le commerce et priver La Réunion de ses approvisionnements en fruits et légumes.

Pour la DAAF de la Réunion une question majeure à traiter dans cette ARP, question relayée par la DGAL, est d'identifier les mesures spécifiques de protection aux frontières qui seraient appropriées vis-à-vis de *D. suzukii*.

1.2 Objet de la saisine

1.2.1 Demande formalisée par la tutelle dans la saisine

Dans ce contexte, la DGAL a demandé à l'Anses, par lettre en date du 2 juillet 2012, de réaliser l'analyse du risque phytosanitaire (ARP) relative à *D. suzukii*, pour la zone de la Réunion élargie aussi aux autres DOM tropicaux (Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane), en exploitant en tant que de besoin l'ARP de l'OEPP réalisée pour la zone européenne continentale.

La date de remise des travaux à la DGAL prévue initialement au 30 juin 2013, a été revue. Les échéances retenues ont été fixées, pour la zone La Réunion, au 30 octobre 2013, et pour les autres zones géographiques (Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane), au 31 mars 2014.

1.2.2 Précisions

La saisine vise à permettre à la DGAL de définir, le cas échéant, des modalités de gestion appropriées pour les importations de végétaux dans chacune des zones géographiques indiquées dans la saisine.

Dans cet objectif, il a été demandé à l'Anses de réaliser une analyse de risque phytosanitaire (ARP), en s'appuyant sur l'ARP de l'OEPP réalisée en 2010 sur l'ensemble de la zone de l'OEPP.

Par rapport au contenu standard des ARP, le contenu de l'ARP effectuée sur la drosophile pour les zones tropicales (La Réunion, Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane) a été restreint, en accord avec la tutelle, accord formalisé par courriel du 21 juin 2013. Elle constitue ainsi une forme d'ARP « simplifiée » car, bien que s'appuyant sur le schéma de référence des ARP (Norme ARP de l'OEPP), elle ne traite pas les questions relatives à la dissémination ni aux impacts environnementaux et sociaux. Il s'agit en effet de focaliser la partie « Évaluation du risque » (« Pest Risk Assessment ») sur le risque d'installation de *D. suzukii* et sur ses impacts économiques potentiels.

La partie « Gestion du risque » (« Pest Risk Management ») s'attachera prioritairement aux questions permettant à la tutelle de mettre en place, si elle l'estime nécessaire, des mesures de gestion aux frontières.

1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) ».

Ces travaux sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

L'Anses a confié au groupe de travail « Mouches des fruits en zone tropicale », rattaché au comité d'experts spécialisé « Risques Biologiques pour la Santé des végétaux » l'instruction de cette saisine.

Les travaux d'expertise du groupe de travail ont été soumis régulièrement au CES « Risques Biologiques pour la Santé des Végétaux » (tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques). Le rapport produit par le groupe de travail tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES.

Il a été décidé par le groupe de travail de réaliser une ARP simplifiée pour chacune des zones suivantes : La Réunion, les Antilles (Guadeloupe et Martinique), Guyane et Mayotte. La mention « France » désigne, dans le rapport, la France métropolitaine. **Ce premier rapport porte sur la zone de La Réunion.**

L'ARP réalisée par l'OEPP en 2010, document européen, était rédigée en anglais. C'est ce document qui a été revu dans le cadre de la présente saisine et modifié par des suppressions et ajouts, rédigés en français et surlignés. Il en résulte un rapport où se juxtaposent français et anglais, et dont la traduction intégrale en français faciliterait la lecture. Cette traduction est laissée à l'appréciation de la tutelle.

Le groupe de travail ne s'est réuni physiquement qu'une seule fois et partiellement, à l'occasion de sa mise en place. Les autres réunions ont eu lieu par téléphone avec partage de documents à l'écran, du fait de la localisation outre-mer de trois des experts. Ces réunions ont eu lieu régulièrement (2012 : 6/12-21/12 – 2013 : 5/04-28/05-18/07-03/09-13/09-20/09-23/09) et ont été complétées par des échanges par courriel.

Une relecture de ce rapport intermédiaire a été réalisée par Bruno Hostachy, responsable de l'Unité de La Réunion du Laboratoire de la santé des végétaux de l'Anses, travaillant sur les ravageurs tropicaux.

2 Analyse du risque phytosanitaire (ARP) simplifiée *Drosophila suzukii* pour la zone de La Réunion

Stage 1: Initiation

1 - Reason for performing the PRA

Aujourd'hui, l'activité du réseau d'épidémio-vigilance de La Réunion et les nombreux travaux de recherche et d'inventaire du CIRAD indiquent que La Réunion est indemne de *D. suzukii*. Aussi, fort des connaissances acquises lors de sa détection en France métropolitaine en 2010, de son impact potentiel sur les fruits et de sa très rapide dissémination aux Etats-Unis, au Canada et en Europe, il apparaît opportun et urgent d'évaluer les risques d'introduction de cette drosophile asiatique ainsi que son impact sur les cultures réunionnaises si elle était introduite dans l'île. Il s'agit de répondre à l'impératif de protection des cultures sans entraver inutilement le commerce et priver La Réunion de ses approvisionnements en fruits et légumes.

Pour la DAAF de la Réunion une question majeure à traiter dans cette ARP, selon la demande de la DGAL, est d'identifier les mesures spécifiques de protection aux frontières qui seraient appropriées vis-à-vis de *D. suzukii*.

Aussi dans ce contexte, la DGAL a saisi l'Anses pour la réalisation d'une Analyse du Risque Phytosanitaire (ARP) relative à *D. suzukii*, pour la zone de La Réunion élargie aussi aux autres DOM tropicaux (Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane), en exploitant en tant que de besoin l'ARP de l'OEPP réalisée pour la zone européenne continentale.

2a - Name of the pest

Drosophila suzukii (Matsumura)

Preferred scientific name: *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931)

Synonym: *Leucophenga suzukii* (Matsumura, 1931)

EPPO Code: DROSSU

Common names: Cherry vinegar fly, Spotted wing drosophila, cherry fruit fly, cherry drosophila, drosophile du cerisier (French), Kirschessigfliege (German), yīng táo gǔo yíng (Chinese), ôtô-syôzyôbae, ôtô-shôjôbae, Suzuki-shôjôbae, Tsumaguro-shôjôbae (Japanese)

2b - Type of the pest

Arthropod

2d - Taxonomic position

Arthropoda, Insecta, Diptera, Drosophilidae, *Drosophila suzukii*

3 - PRA area

La Réunion

4 - Relevant earlier PRA exist?

Three PRAs have been prepared on this pest:

- Damus, M. 2009. Plant Health Risk Assessment: *Drosophila suzukii* (Matsumura), Spotted wing drosophila. Unpublished, Canadian Food Inspection Agency, 2009.
- Biosecurity Australia, 2010. Draft pest risk analysis report for *Drosophila suzukii*
- Ministry for Primary Industries New Zealand, 2012. Pest Risk Assessment : *Drosophila suzukii* : spotted wing drosophila on fresh fruit from the USA.

Lors des contacts établis, une ARP effectuée au Brésil sur *D. suzukii* a également été signalée. Elle n'a cependant pas été publiée et sa mise à disposition du public n'est pas autorisée par le Ministère de l'agriculture-MAPA (Regina Sugayama, Agropec, comm. pers.).

5 - Is the earlier PRA still entirely valid, or only partly valid (out of date, applied in different circumstances, for a similar but distinct pest, for another area with similar conditions)?

The two PRAs are recent and include information relevant for the EPPO PRA but they are focused on risks for Canada or Australia so they are not entirely valid.

De même, l'ARP néo-zélandaise évalue les risques que représente, pour ce pays uniquement, l'importation de fruits provenant des Etats-Unis. Les conditions climatiques en Nouvelle-Zélande sont différentes des zones tropicales étudiées ici. Cette 3^{ème} ARP n'est donc pas entièrement valide en ce qui concerne le présent travail.

6 - Host plant species (for pests directly affecting plants).

D. suzukii infests both cultivated and wild hosts.

Crops on which significant economic damage has been reported are:

Fragaria ananassa (Duschesne) (strawberries), *Prunus armeniaca* (Linné) (apricots), *Prunus avium* (Linné) (sweet cherries), *P. persica* (Batsch) (peaches), *Rubus armeniacus* (Focke) (Himalayan blackberries), *R. loganobaccus* (Bailey) (loganberries), *R. idaeus* (Linné) (raspberries), *R. laciniatus* (Willdenov) (evergreen blackberries), *R. ursinus* (Chamisso & Schlechtendal) (marionberries), and other blackberries (*Rubus* sp., Linné), *Vaccinium* spp. (Linné) (blueberries).

Crop on which damage has been reported in the past, but no recent publications confirm it :

Vitis vinifera (Linné) (table and wine grapes).

Damage on *Vitis vinifera* (table and wine grapes) has been recorded in Japan (Kanzawa, 1939). Contacts were made with Dr Kimura from the zoological institute of the Hokkaido University. He confirmed that there are some reports of damages on grapes in Japan, but no details have been provided. In Oregon, the pest emerged from wine grapes but no noticeable damage had been noted (Herring, 2009). In California, the pest is present in cherry orchards in the vicinity of vineyards, and no damage has been recorded in these vineyards so far (Hauser, pers. comm. 2010). In Washington state Malguashca *et al.* (2010) report that field cage tests were conducted with Syrah grapes. In September 2010 adults were released into each cage. No *D. suzukii* were observed in any grapes exposed to the pest in the vineyard in these studies.

Dr Kimura (pers. comm. 2010) explained that he once tried to rear *D. suzukii* on grapes, and observed that it could not penetrate grape's skin with its ovipositor, since grape skin is rather thick and tough. He observed that oviposition occurred on injured grapes but commented that it cannot be excluded that *D. suzukii* may be able to insert its ovipositor in grape varieties with thin skin. The observation by Dr Kimura that oviposition occurs in injured grape is consistent with other observations made in USA; in particular

Malguashca *et al.* (2010) report that injury appears to be the greatest factor in determining if *D. suzukii* can oviposit successfully and maggots hatch out.

Finally the article of Malguashca *et al.* (2010) mentions that samples of grapes that exhibited a substantial number of splits due to recent rains were received in the Entomology laboratory (Prosser Washington State), and that maggots were observed in fruit that were split. The maggots were reared and identified as *D. melanogaster*, a vinegar fly species that has been long established and present in Washington vineyards. Whether more damage can be expected from *D. suzukii* is not known.

Autres précisions : Lee *et al.* (2011) mentionnent 'wine grape' comme ayant subi des dommages considérables en citant comme référence (Grassi A, comm. pers). Rouzes *et al.* (2012) (*UNION GIRONDE des vins de Bordeaux*) dans un suivi en vignoble bordelais indiquent n'avoir capturé *D. suzukii* que dans les pièges mais pas sur les grappes. Cependant, Saguez *et al.* (2013) ont réalisé un suivi de juillet à septembre 2012 dans les vignes québécoises, qui a montré la présence de *D. suzukii* juste avant la récolte, ils ont également obtenu 101 adultes de *D. suzukii* qui ont émergé de grappes de cépages rouges placés en laboratoire. Aucune détection n'a été faite sur cépages blancs.

From these different observations it is difficult to conclude whether grapes are host and there is uncertainty whether they can be considered as important as those for which significant damage is repeatedly reported.

Other recorded hosts include:

Actinidia arguta (Planchon) (hardy kiwis), *Cornus* spp. (Linné), *Diospyros kaki* (Thunberg) (persimmons), *Ficus carica* (Linné) (figs). *D. suzukii* can be present in already damaged fruits, e.g. *Malus domestica* (Miller) (apples) and *Pyrus pyrifolia* (Burman), Asian pears.

D. suzukii was reared on *Solanum lycopersicum* (Linné) (tomato) in the laboratory but no natural infestation has been recorded. In France numerous flies have been trapped in tomato crops (French NPPO, 2010-12) however no information on damage is available nor on the possible close vicinity of other hosts (further information has been requested by the EPPO Secretariat).

En complément de ces informations, le tableau présenté en Annexe 2 regroupe les informations synthétisées à partir de plusieurs sources dont l'ARP OEPP 2010. Ce tableau propose également une catégorisation des plantes-hôtes en « majeures », préférentielles pour la ponte et le développement des stades pré-imaginaux, et « mineures » pour les espèces hôtes nonj préférentielles.

7 - Specify the pest distribution

La carte de la répartition géographique connue de *D. suzukii* au 31 juillet 2013 est présentée sur la Figure 1. Elle résulte des données issues de l'ARP OEPP (2010), complétée par les nouvelles observations entre 2010 et 2013 et tient compte de certaines limitations introduites par Hauser (2011).

EPPO region:

- Russia (southern Siberia, Storozhenko *et al.*, 2003)
- Spain (detected in traps in El Perelló Catalonia, from 2008, EPPO 2010; dans la province de Rasquera et de Ballaterria Calabria *et al.*, 2012)
- Italy (Trentino-Alto-Adige region, EPPO 2010a); Toscana region, EPPO 2010b); Piemonte (EPPO 2010d) (Grassi *et al.*, 2009; Süss and Costanzi, 2010)
- France (Corsica, Languedoc Roussillon, Midi Pyrénées, Provence Alpes Côte d'Azur and Rhône Alpes, EPPO 2010b & 2010c).

- Slovenia (detected in traps, Benko, comm. pers., 2011)
- Suisse (Baroffio and Fisher, 2011)
- Croatie (Masten Milek et al., 2011)
- Allemagne (Vogt et al., 2012)
- Belgique (EPPO site)
- United Kingdom (IPPC website (2012-10-02). <https://www.ippc.int/index.php>)

En complément au 31 juillet 2013 :

- Hollande (IPPC, 2013)
- Hongrie (IPPC, 2013)
- Portugal (OEPP, reporting service 2012/209)
- France : de la Corse à l'Île de France (Mandrin et al. 2010; Weydert et Bourgouin, 2011)

Central America :

- Mexique : NAPPO Phytosanitary Pest Alert System. Official Pest Reports. Mexico (2011-10-15) Detection of spotted-winged drosophila (*D. suzukii* Matsumura) in the Municipality of Los Reyes, State of Michoacan, Mexico.
<http://www.pestalert.org/oprDetail.cfm?oprID=507>

En complément au 31 juillet 2013 :

- La présence au Costa Rica (Ashburner *et al.* 2005) est controversée (comme pour l'Équateur) : Further attempts to find *D. suzukii* in Costa Rica in 2010 in the field and in the INBio collection, the largest collection of Mesoamerican insects, were negative (INBio [Online]. Available: <http://www.inbio.ac.cr/en/default.html> {Accessed 15 April 2011})(Hauser 2011). En conséquence, cette localisation n'est pas retenue, notamment pour la modélisation bioclimatique.

North America:

- USA: California (2008), Oregon (2009), Washington (2009), Florida (2009), Louisiana (2010), North Carolina (2010), South Carolina (2010) and Utah (2010) [Hauser, 2011; 2011]

En complément en 2011 : Virginia, Montana, Pennsylvania, New Jersey Maryland (Lee et al. 2011)

- Canada: British Columbia (in the Fraser River and Okanagan Valleys (Damus, 2010); Vancouver, in private Gardens [Damus, pers. comm. 2010])

En complément au 31 juillet 2013 (source :

<http://pest.ceris.purdue.edu/searchmap.php?selectName=IOAPUA>) :

L'organisme est en extension aux États-Unis. De nouveaux États sont contaminés depuis 2010 :

- Missouri
- Texas
- Arkansas
- Minnesota
- Idaho
- Maine
- Michigan
- New York
- Wisconsin

South America :

- Ecuador (Ashburner *et al.* 2005)

En complément au 31 juillet 2013 :

- Pour la même raison qu'évoquée précédemment (controversé par Hauser (2011), l'Equateur n'est pas retenu, notamment pour la modélisation bioclimatique).

Précision sur la controverse : Ashburner *et al.* 2005 p 1250 reportent que *D. suzukii* a été trouvée en Amérique centrale d'après une communication personnelle de O'Grady. Calabria *et al.* (2010) se réfèrent à cette citation et indiquent que d'après O'Grady, *D. suzukii* est commune au Costa Rica dans des collections de mars 1997 et rare en Equateur dans des collections d'août 1998 (noté comm pers de J Maca dans Calabria *et al.* 2010). Malheureusement aucun spécimen n'a été trouvé dans les collections de O'Grady et dans les collections du Museum Américain d'Histoire Naturelle (NY) où il travaillait à cette époque. Les autres tentatives pour retrouver *D. suzukii* au Costa Rica ont été vaines. Hauser (2011) conclut que ces informations ne pouvant être vérifiées doivent donc être prises avec beaucoup de précautions.

Oceania:

- Hawaii (since at least 1980) (Kaneshiro 1983 ; O'Grady and Perreira 2002)

Asia:

The fly was first observed in Mainland (Honshu) Japan in 1916 (Kanzawa 1936).

- Japan (Amami, Hokkaido, Honshu, Kyushu, Shikoku, Okada 1964; Ryukyu)
- China (Guangxi, Guizhou, Henan, Hubei, Yunnan, Zhejiang) [Toda, 1991] Peng 1937; Tan *et al.*, 1949; Quian *et al.*, 2006; Deng *et al.*, 2007
- India (Chandigarh, Jammu and Kashmir, Uttar Pradesh) [Singh & Negi, 1989] Parshad and Duggal, 1965; Gupta JP, 1974; Parshad and Paika, 1964
- Thailand (Okada, 1976; Toda, 1991)
- Korea (Okada, 1964) ; Chung, 1955; Kang and Moon, 1968; Toda, 1991
- Burma (Damus, 2010)
- Taiwan (Lin *et al.*, 1977)
- Pakistan (Okada, 1976; Amin ud Din *et al.*, 2005)
- Est de la Russie (Sidorenko, 1992; Storozhenko *et al.*, 2003)

Afrique :

Certaines informations issues de publications grand public indiquent la présence de *D.suzukii* au Botswana. En l'absence de validation formelle de cette information, la localisation n'est pas retenue. De plus, le blog « Tephritid Workers Database » mentionne¹ qu'il s'agit en fait de *Bactrocera invadens* et non de *D. suzukii*². Il pourrait s'agir d'une mauvaise interprétation du nom commun « Asian Fruit Fly » utilisé dans le communiqué officiel, par certains médias grand public.

¹ https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=349030105186760&id=184780304945075

² The new invasive tephritid detection in the Tuli Block Farms (Botswana and AR5 farms) is *Bactrocera invadens*, which was confirmed by Dr. M. Mansel (University of Pretoria). A press release from Ministry of Agriculture was made on the 17th August 2012 (contact-pmmalikongwa@gov.bw).

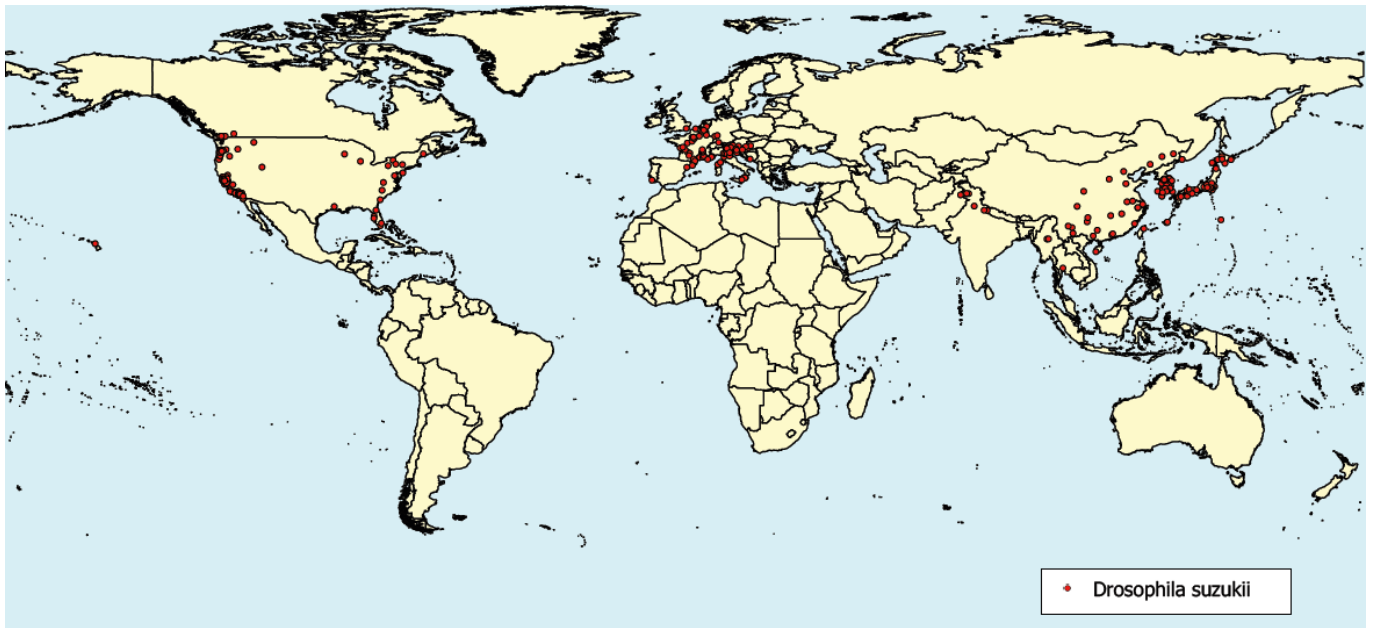


Fig. 1 Global distribution of *Drosophila suzukii* (Source Anses-LSV 2013-07)

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section A : Pest categorization

Pest name : ***Drosophila suzukii* (Matsumura)**

8 - Does the name you have given for the organism correspond to a single taxonomic entity which can be adequately distinguished from other entities of the same rank?

It is a single taxonomic entity. See also question 2a.

10 - Is the organism in its area of current distribution a known pest (or vector of a pest) of plants or plant products?

yes (the organism is considered to be a pest)

When *D. suzukii* occurs under appropriate climatic conditions, it causes significant crop damage. Records of crop damage in Japan exist from as early as 1935 (Kanzawa, 1935). In California where it has recently established, it has quickly spread and caused extensive crop damage (Bolda, 2009). Damage to fruit crops has also been recorded in France and Italy (EPPO 2009, EPPO 2010a). Symptoms have been observed on blackberry, blueberry, cherry, raspberry and strawberry. In some areas the pest has been trapped but no damage is reported so far (Spain, areas of France other than Provence Alpes Côte d'Azur and Corsica, and Piemonte Italy).

12 - Does the pest occur in the PRA area?

Non

D. suzukii n'a jamais été observée à La Réunion à ce jour. Toutefois aucun réseau de piégeage spécifique n'a encore été mis en place à l'heure actuelle.

13 - Is the pest widely distributed in the PRA area?

Sans objet (voir question 12)

14 - Does at least one host-plant species (for pests directly affecting plants) or one suitable habitat (for non parasitic plants) occur in the PRA area (outdoors, in protected cultivation or both)?

yes

A La Réunion, certaines plantes hôtes sont cultivées, et parmi elles figurent des espèces considérées comme hôtes majeures (*Fragaria* spp., *Prunus persica*). Certaines d'entre elles peuvent être présentes dans les jardins comme *Prunus persica*.

Les principales plantes hôtes cultivées dans les jardins familiaux telles que *Musa* spp. (Linné)(bananier), *Mangifera indica* (Linné) (manguier), *Carica papaya* (Linné) (papayer), *Litchi chinensis* (Sonnerat)(litchis) ne sont pas des plantes hôtes de *D. suzukii*. Toutefois, d'autres plantes-hôtes favorables sont couramment plantées dans les jardins de l'île, comme une variété de pêcher (« pêcher chinois ») ou la bibasse *Eriobotrya japonica* (Lindley) en zones d'altitude, ainsi que d'autres qui constituent des hôtes potentiels *Psidium* sp. (Linné) (goyave). Par ailleurs, certaines espèces exotiques largement présentes dans les milieux naturels ou aux abords des cultures appartiennent à des genres dont certaines espèces sont hôtes de *D. suzukii*. Ainsi, la vigne marronne, *Rubus alceifolius* (Poiret) de la famille des Rosaceae, est une ronce envahissante susceptible de fructifier dans les zones de basse altitude. Bien qu'elle soit actuellement partiellement contrôlée par un agent de lutte biologique, elle est encore très largement répandue dans l'île.

Tableau 1 : Liste des plantes cultivées à La Réunion identifiées comme plantes hôtes ou de même genre qu'une espèce identifiée comme plante hôte (source Agreste 2010)

Plante hôte			Cultures à La Réunion	
Famille	Espèce	Nom commun	Espèce identifiée comme plante hôte ou nom de l'espèce de même genre identifiée comme plante hôte	Surfaces (ha) source Agreste 2010 (actualisation 2013 si disponible Chambre d'agriculture)
Rutaceae	<i>Citrus x paradisi</i>	Grapefruit	oui	5
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Cerisier de Cayenne rouge	oui	1
Rosaceae	<i>Fragaria ananassa</i>	Fraisier cultivé	<i>Fragaria spp.</i>	21 (25)
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Prunier cultivé	oui	14
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Pêcher	oui	53 (100)
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Goyavier de Chine	<i>Psidium guajava</i>	116
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>	Tomate cerise	<i>Solanum lycopersicum</i>	199
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Grape	oui	17
Total				477
(dont surfaces 2013 si disponible)				

15a - Is transmission by a vector the only means by which the pest can spread naturally? no

16 - Does the known area of current distribution of the pest include ecoclimatic conditions comparable with those of the PRA area or sufficiently similar for the pest to survive and thrive (consider also protected conditions)? yes

D. suzukii est présente (voir tableau 2) dans 13 zones climatiques différentes selon la classification de Köppen-Geiger (Peel et al., 2007). Les zones géographiques ont été déterminées à partir des pays d'exportation où *D. suzukii* est présente.

Tableau 2 : Répartition des pays contaminés en fonction des zones climatiques de la carte de Köppen-Geiger (Peel et al., 2007).

Köppen-Geiger climate zones				Areas where <i>D. suzukii</i> is present			
Code	Main Climate	Precipitation	Temperatures	Asia	Japan	N. America	EU
Af	Equatorial	Fully Humid				Florida	
Am	Equatorial	Monsoonal				Florida	
Aw	Equatorial	Winter dry		Thailand, Burma, Taiwan, Hainan (China)		Florida	
Cfa	Warm temperate	fully humid	hot summer	Eastern & central China	Rest of Japan	Florida	
Cfb	Warm temperate	fully humid	warm summer	NW India		British Columbia	N. Italy, France
Csa	Warm temperate	dry summer	hot summer			California	Spain, S. France, Corsica, S. Italy
Csb	Warm temperate	Steppe	warm summer			British Columbia, western USA	S. France,
Cwa	Warm temperate	desert	hot summer	Northern & western China, Burma, N. India			
Cwb	Warm temperate	desert	warm summer	South-western China			
Dfb	Snow	fully humid	warm summer		Hokkaido	British Columbia	N. Italy
Dfc	Snow	fully humid	cool summer		NE Hokkaido		N. Italy
Dwa	Snow	desert	hot summer	NE China, S. Korea			
Dwb	Snow	desert	warm summer	Extreme NE and desert areas of China, SE Russia			

Selon cette même carte, l'île de la Réunion est totalement incluse dans la zone **Af** (**A**=zone tropicale, **f**=température du mois le plus froid $\geq 18^{\circ}\text{C}$ et pluviométrie du mois le plus sec $\geq 60\text{mm}$). *D. suzukii* n'est connue que dans le sud de la Floride pour la même zone climatique Af (voir figure 2). Cependant, la complexité du relief réunionnais (présence de différentes zones climatiques liées à l'altitude) et l'échelle de représentation de la carte de Köppen-Geiger (trop simplifiée pour la zone ARP) ne permettent pas de conclure définitivement. Il est évident que certaines zones réunionnaises sont incluses dans la catégorie **C** (Csa et Cfb : climats tempérés chauds). Une analyse climatique plus fine est nécessaire pour conclure définitivement. En première approximation, nous considérons cependant que tout ou partie de la Réunion possède un

climat suffisamment similaire à certaines zones de la distribution actuelle de *D. suzukii* pour qu'un établissement soit possible.

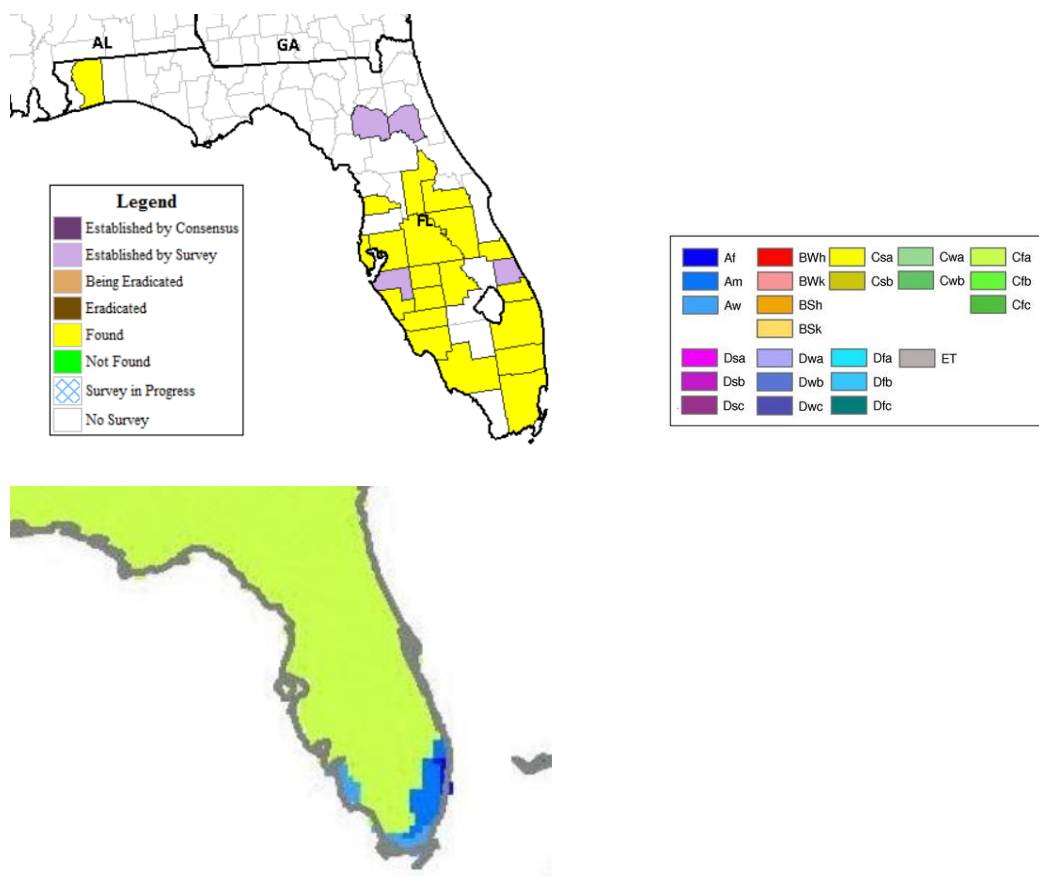


Fig. 2 : Signalements de *Drosophila suzukii* en Floride à gauche et zones climatiques selon la classification de Köppen-Geiger à droite (source NAPIS Pest Tracker, USDA et Peel et al., 2007) .

17 - With specific reference to the plant(s) or habitats which occur(s) in the PRA area, and the damage or loss caused by the pest in its area of current distribution, could the pest by itself, or acting as a vector, cause significant damage or loss to plants or other negative economic impacts (on the environment, on society, on export markets) through the effect on plant health in the PRA area?

Yes

Des dégâts économiques pourraient résulter de la présence de *D. suzukii* à La Réunion, en particulier sur les cultures de fraise et les vergers de pêcheurs dans les zones climatiques favorables.

18 - Summarize the main elements leading to this conclusion.

Compte tenu de la présence de cultures de plantes hôtes de *D. suzukii* à La Réunion et de

similitudes climatiques entre cette région et certaines parties de la zone de distribution connue de *D. suzukii*, cet insecte pourrait engendrer des pertes de production dans la zone ARP.

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Probability of entry of a pest

1.1 - Consider all relevant pathways and list them

Possible pathways:

Fruits

D. suzukii lays eggs in fruit. Larvae develop in fruits and pupae usually develop in fruits. The most likely pathways for *D. suzukii* are consequently fruits of host species.

Le GT a disposé d'un jeu de données important provenant du SALIM La Réunion sur les végétaux importés. C'est la confrontation entre cette liste et celle des plantes hôtes qui a permis l'analyse des filières présentées.

Les **plantes hôtes majeures** considérées dans cette ARP sont :

Fragaria spp. (Duchesne) (fraises),
Prunus armeniaca (Linné) (abricots),
P. avium (Linné)(cerises),
P. domestica (Linné) (prunes cultivées)
P. persica (Batsch) (pêches et nectarines) (les données portant sur les noms de variétés *nucipersica* et *nectarina* ont été regroupées avec *persica*),

Rubus armeniacus (Focke) (ronce d'Arménie),
R. idaeus (Linné) (framboises),
R. fruticosus (Linné) (ronces à mûres),
R. laciniatus (Willdenov) (ronce laciniée),
R. loganobaccus (Bailey) (mûroises),
R. ursinus (Chamisso & Schlechtendal) (marionberries),
et autres mûres (*Rubus* spp.) (Linné),
Vaccinium spp (Linné) (blueberries). dont *Vaccinium myrtillus* (Linné) (myrtilles)

Parmi les **plantes hôtes mineures** (ou les moins préférées) figurent :

Actinidia chinensis (Planchon)
Actinidia deliciosa (Chevalier)
Actinidia spp. (Lindley)
Citrus spp. (Linné)
Diospyros kaki (Thunberg)
Diospyros spp. (Linné)
Malus domestica (Miller) (pommes)

Malus spp. (Miller)
Morus alba (Linné)
Prunus cerasus (Linné)
Pyrus spp. (Burman) (poires)
Ribes spp.
Solanum lycopersicum (Linné) (tomates)
Vitis vinifera (Linné) (vigne et raisins de table)

Nota bene : dans l'optique de réduire le risque d'introduction, le GT a été amené à élargir les filières prises en compte en considérant des espèces de plantes (classées comme 'majeures' ou 'mineures' pour faciliter la présentation) qui ne sont pas aujourd'hui répertoriées comme plantes-hôtes de *D.suzukii* mais dont le nom de genre est identique à celui de certaines espèces considérées comme plantes hôtes (par exemple *Actinidia deliciosa*, *Citrusx paradisi*). C'est également suite à cette décision, que certains noms de genre figurent dans les tableaux d'analyse (*Actinidia* spp., *Prunus* spp., *Rubus* spp.).

Voir Annexe 3 (Fruits de plantes hôtes majeures et mineures importées à La Réunion).

À l'inverse, certaines espèces introduites à La Réunion qui appartiennent à des genres qui seraient à retenir potentiellement n'ont pas été prises en compte dans les tableaux d'analyse pour les raisons suivantes :

- (1) elles ne proviennent pas de pays où la présence de *D. suzukii* est signalée ;
- (2) la biologie de *D.suzukii* est incompatible avec son développement dans ces fruits (cas de *Citrus hystrix* ou *Solanum melongena*) ;
- (3) les volumes importés ont été extrêmement faibles et anciens (par exemple *Fragaria vesca*, 1 kg importé en 2008 ou *Vaccinium vitis-idaea* dont 3 kg ont été importées uniquement en 2008).

It should be noted that fruits are the only pathway considered in the PRA conducted for Canada.

The working group considered that a separation between major hosts and minor hosts was useful. No such distinction is made in the Australian PRA . Cette distinction n'est pas faite non plus dans l'ARP néo-zélandaise.

Plants for planting

Le tableau en Annexe 4 présente les importations de végétaux, plantes hôtes de *D.suzukii*, destinés à la plantation en dissociant les hôtes majeurs et mineurs.

Kanzawa (1939) have described the life cycle of *D. suzukii*. It lays eggs in mature fruits. Larvae develop in fruits. Pupation in the fruit seems to be the most frequent form of pupation but some may form between the fruit and the growing media or creep into the soil.

From this information it can be deducted that the main risk for plants for planting is when soil is attached. Infestation could result from fruits that have fallen on the growing media or from pupae which have developed in the growing media.

Plants for planting transported bare rooted are consequently not considered as a likely pathway.

Les plants de *Fragaria* et *Rubus* sont importés en racines nues actuellement. En cas de présence de terre ce qui pouvait arriver dans le passé, des lavages sont effectués à l'arrivée avec récupération des eaux de lavage.

Ces plants sont importés en quantité importante pour les *Fragaria* (environ 260 000 unités en 2012). Les importations de *Rubus idaeus* ne représentent que quelques dizaines de plants en 2012, de l'ordre de 1000 à 2000 plants respectivement en 2011 et 2010 (source SALIM, 2013).

Les plants de petits fruits et de vigne sont transportés en racines nues et en dormance (pas de feuilles).

L'importation de plants de *Vaccinium* ne figure pas dans les enregistrements des importations à La Réunion de 2008 à 2011 (derniers chiffres disponibles). En 2007, 50 unités de plants de *Vaccinium* ont été importées ce qui est négligeable.

Une dizaine d'unités de plants de *Prunus* ont été importés entre 2007 et 2011 pour la plantation, ce qui est anecdotique. Il s'agit de jeunes plants non fructifiés, souvent tout juste greffés.

Les plantes ornementales importées viennent généralement d'Asie. Elles sont importées en racines nues ou dans un substrat de type tourbe, et transportées jeunes pour supporter la traversée en bateau de plusieurs semaines. Aussi ces plants ne sont pas au stade de la floraison ou de la fructification (SALIM, 2013). Dans l'éventualité de nouvelles importations de plantes hôtes, le risque d'introduction par ce biais est négligeable.

Cette filière n'est donc pas prise en considération.

Soil/growing media

Soil from places of production where the pest is present may be infested, though possible, it was considered improbable.

De plus, l'importation de terre est interdite et les substrats doivent avoir été traités entre autre par insecticides.

This pathway was not considered further.

Cut flowers

The Expert Working Group did not consider cut flowers as a relevant pathway at its meeting in July. However, this pathway has been identified in the Australian PRA (Biosecurity Australia, 2010) although considered as presenting a very low risk. The species considered as potential hosts as cut flowers are *Styrax japonicus* (Linné) and *Camelia japonica* (Linné). These species are not recorded as cut flowers in the booklet of the Flower Council of Holland which contains 756 cut flowers in demand (Flower Council of Holland, 2009). Furthermore it is reported that flowers are only known to be attacked by *D. suzukii* in the absence of host fruits. Flowers have only been recorded to be attacked in spring, after adults emerge from winter diapause and before fruits ripen in late spring (Mitsui *et al.* 2010).

Les fleurs coupées *Styrax japonicus* et *Camelia japonica*, citées ci-dessus comme hôtes potentiels, ne sont pas importées à La Réunion.

This pathway is consequently not considered further in this PRA.

Boxes and crates

Larvae and pupae usually remain in the fruit and fruits that are traded are likely to be free from symptoms of attack (so mainly infected with young larvae that will not leave the fruit). It cannot be completely ruled out that some larvae (the most mature) leave the infested fruit during the transportation and wander on the crates to search for a place where to pupate. However, the high humidity requirements for survival during the pupation stage makes that this is a very unlikely pathway.

Natural spread

D. suzukii est absente des îles voisines ou pays limitrophes.

Navigation

Concernant les passagers par voie maritime, pour la plaisance, ils viennent généralement de régions indemnes de *D. suzukii* (Madagascar, Maurice) et sont peu fréquents du fait des conditions de navigation.

Pour la croisière, les liaisons sont relativement rares et présentent un risque limité (le plus souvent, les passagers font juste des excursions sur l'île et ne débarquent pas avec leurs bagages).

D. suzukii n'étant pas présente à Maurice et Madagascar, les liaisons par paquebot à destination de La Réunion ne sont pas prises en considération.

La principale filière d'entrée considérée est donc la filière « fruits », avec deux catégories de plantes-hôtes, majeures et mineures.

Commodities that are not pathway

Bulbs and tubers: not relevant

Seeds not relevant

Cut branches without flowers: not relevant

Wood and wood products not relevant

Pathway 1 Fruits of major host plants

1.3b - How likely is the pest to be associated with the pathway at origin taking into account factors such as the occurrence of suitable life stages of the pest, the period of the year?

very likely

Level of uncertainty: low

Association of the pest with host fruits is very likely in areas where it is present. The pest lays eggs in maturing fruits, larvae and pupae develop in the fruits (Kanzawa, 1939).

Quelle que soit la saison, *D. suzukii* peut être associée à la filière.

1.4 - How likely is the concentration of the pest on the pathway at origin to be high, taking into account factors like cultivation practices, treatment of consignments?

Likely

Level of uncertainty: medium

Comme indiqué par Cini et al. (2012), le ravageur est en cours de colonisation dans toute l'Europe (voir Fig 3), incluant des pays dont certaines productions végétales sont exportées à l'île de la Réunion. Par ailleurs, la modélisation climatique MAXENT (Annexe 5, Figure 4) indique que la majorité de l'Europe de l'Ouest est climatiquement favorable à l'établissement du parasite.

En France métropolitaine, de nombreuses régions sont contaminées (voir Figure 4) et l'insecte est toujours en cours d'extension sur de nombreuses plantes hôtes, non identifiées comme telles jusqu'à présent (voir Tableau 3). Les populations ont rapidement atteint des niveaux élevés dans les premières régions touchées et les signalements de dégâts se sont multipliés en 2011 : sur cerises en Languedoc-Roussillon, certaines parcelles sont attaquées à 10%, et dans les Pyrénées-Orientales, des taux de dégâts sont tels que quelques producteurs renoncent même à la récolte. Sur fraise par exemple, les pertes en Aquitaine sont estimées à plus de 400 tonnes et les taux d'attaque sont très irréguliers, globalement de 40 à 100 % de fruits atteints (Weydert et al., 2012). Les taux d'attaque peuvent être très variables d'une année à l'autre. Ainsi en 2013, une parcelle non traitée atteint 100% en région PACA (BSV PACA Arboriculture n°16 du 3 juillet 2013) mais le taux moyen d'attaque est en général inférieur à 10%, parfois supérieurs à 10% si la parcelle est à proximité d'un verger contenant une variété déjà atteinte.

Les SRAL des régions PACA, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Aquitaine ont été interrogés le 12/09/2013 sur la situation régionale récente vis-à-vis de *D. suzukii*, leur réponse est indiquée ci-dessous.

En **région Provence-Alpes-Côte d'Azur** (C. Roubal 2013, DRAAF Provence Alpes Côte d'Azur - Service régional de l'Alimentation, comm. pers.), « l'impact de *D. suzukii* a été très faible en 2012 sauf pour quelques cas ça et là sur fraise, en particulier remontantes, et sur cerise. Le printemps glacial aurait décimé les populations hivernantes au moment où elles émergeaient. Pour 2013, la situation générale est saine, mais sur cerise, il y a des dégâts sévères mais très aléatoires : sans que les raisons pour lesquelles certaines parcelles sont indemnes soient connues alors qu'à petite distance, une parcelle présente 15% de dégâts, parfois plus. Présence sur fraise "aléatoire" aussi (y compris sous tunnel) ».

Pour la **région Rhône-Alpes** (comm. pers. M. Dagba 2013, FREDON Rhône-Alpes), le nombre de captures en 2013 est resté relativement faible sur la majorité des parcelles par rapport à 2012 et surtout 2011, même en période de pleine production de fruits, excepté sur mûrier où il est capturé beaucoup plus d'individus qu'en 2012. Mais d'après les observations de terrain, il n'y a pas de corrélation entre le nombre de captures et la quantité de dégâts. Les premiers dégâts nous ont été signalés le 17 juin sur cerises, puis sur fraises début juillet, sur framboises fin juillet, sur myrtilles mi-août, sur abricots fin août.

A partir de mi-juillet, les observateurs ont signalé des dégâts importants au moment des récoltes des variétés de cerises Hedelfingen, Régina, Sweet Heart dans le Rhône. Il y a également des signalements de symptômes fortement suspects sur variétés tardives en Drôme et Ardèche. Il semblerait que les fraises et framboises soient plus touchées qu'en 2012, mais bien moins qu'en 2011. La prophylaxie avec le ramassage régulier des fruits en sur-maturité et l'élimination des fruits attaqués a pu permettre de limiter les dégâts dans certaines situations. En revanche, il n'y a pas d'informations concernant les traitements appliqués, et leur efficacité.

Sur abricots, des dégâts ont été avérés dans la Drôme fin août 2013 (émergence de *D.suzukii* après élevage à partir de fruits piqués). Mais l'année 2013 est une année « tardive », et les récoltes d'abricots se sont déroulées en pleine période d'intense activité de l'insecte. Il y a eu également plusieurs épisodes de grêle début juillet, des problèmes de pourritures, et ces

conditions ont pu favoriser l'installation des populations de drosophiles dans un deuxième temps.

Pour la **région Languedoc-Roussillon** (C. Colas, 2013, SRAL LR, comm. pers.), le nombre des captures 2012 a été beaucoup plus faible qu'en 2011. Des niveaux élevés de captures ont néanmoins été enregistrés dans le Gard en fin d'année sur cerisiers. Il faut noter une forte présence de larves dans les arbruses (*Arbutus unedo* qui forment des haies autour des parcelles). Le SRAL de cette région n'a pas fourni d'informations pour l'année 2013.

En **région Aquitaine** (ML Ravidat, 2013, SRAL Aquitaine, comm. pers.), en 2012 les populations de sortie d'hiver étaient peu nombreuses suite à des conditions climatiques froides au mois de février (2 semaines de gel allant jusqu'à -17°C). Les piégeages ont repris progressivement dès le mois de juin pour devenir conséquents en fin d'été. Les dégâts sont restés à un niveau acceptable sur les exploitations qui ont mis en place les mesures prophylactiques et qui ont pu procéder à des traitements (Spinetoram en dérogation). En 2013, les premiers dégâts sont apparus la première quinzaine de juillet. Leur intensité a été de l'ordre de celle de 2011 (c'est-à-dire forte), avec une situation mieux maîtrisée de par la prophylaxie mise en œuvre par les producteurs et les dérogations (Spinetoram) accordées sur fraise et framboise.

A ce jour, on peut estimer *D.suzukii* présente sur 90% des parcelles de fraise et framboise en Aquitaine et en Limousin. L'impact de ces attaques varie, allant de foyers localisés jusqu'à des arrêts de culture à la parcelle (10% des cas). 40% des parcelles ont subi des pertes de récoltes et/ou ont eu des lots refusés lors de la vente avec arrêt des cultures en octobre (ce qui pourrait remettre en cause la production de fraises remontantes dans la région). Le SRAL Aquitaine mentionne que certaines mesures contribuent à contenir les populations en début de cycle comme le retrait des fruits touchés des parcelles, leur élimination et le respect strict des délais de cueillette. Le Spinetoram montre une efficacité intéressante mais la stratégie de traitement est à adapter. Le SRAL Aquitaine pense qu'il serait judicieux de renouveler l'application 5 jours plus tard pour toucher les populations qui étaient à l'état de ponte lors de la première application.

Par ailleurs, l'Anses-LSV, en tant que Laboratoire national de référence, réalise des identifications officielles pour le compte des services du Ministère de l'Agriculture. A ce titre, la tableau X présente le nombre d'identifications par plante hôte pour la période 2010-2013. Les genres *Prunus*, *Malus* et *Fragaria* sont ceux sur lesquels le plus d'identifications ont été réalisées. Ces données n'ont pas valeur d'enquête statistique. Elles indiquent néanmoins que le diptère se rencontre préférentiellement sur ces filières.

Les différentes informations précédentes nous conduisent à estimer que les populations sont ponctuellement importantes dans certains bassins de production français et que la concentration du ravageur sur la filière est potentiellement élevée selon les situations et les années.

En Italie, *D. suzukii* est très largement présente (voir Fig 5). Elle est également signalée en Espagne, mais nous ne disposons pas d'information sur sa répartition géographique précise ni sur les niveaux d'attaque.

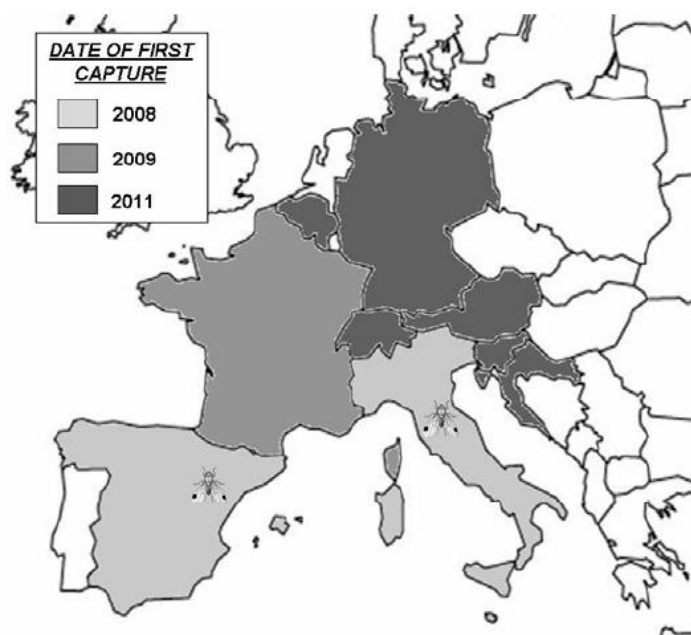


Fig 3 : Carte de répartition européenne de *D. suzukii*, (Cini, 2012)

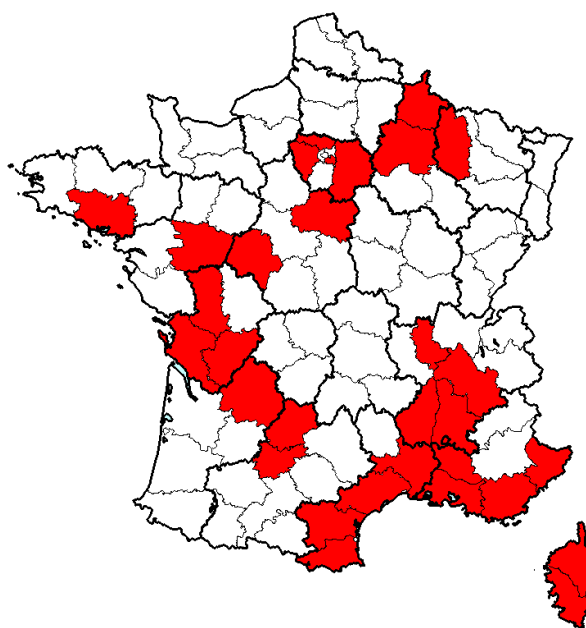


Fig 4 : Carte de répartition départementale de *D. suzukii*, réalisée à partir des identifications officielles de l'Anses-LSV (mise à jour juillet 2013)

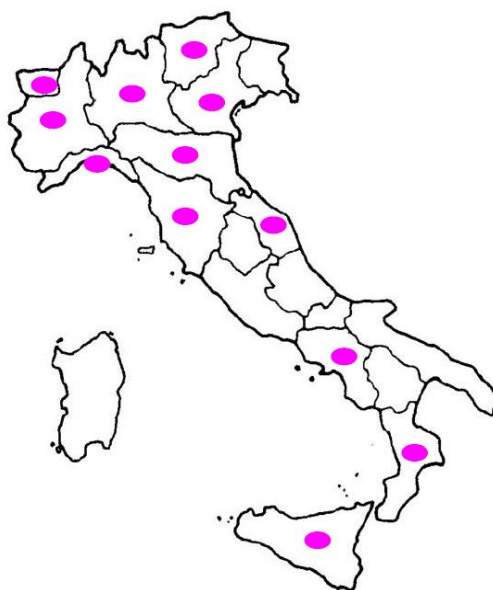


Fig 5 : Carte de répartition de *D. suzukii* en Italie, (comm. pers. Tiso, 2013 - Servizio Fitosanitario – Regione Emilia-Romagna)

Une forte concentration du ravageur à l'origine des filières est donc considérée comme probable, avec une incertitude moyenne, car nous ne disposons pas d'informations précises pour l'Espagne et les niveaux d'attaque sont variables d'une année à l'autre en France.

Le tableau 3 indique de 2010 à 2013 et par ordre décroissant des nombres d'identification de la présence de *D. suzukii* les fruits-hôtes, en France.

Plantes hôte	Nombre d'identifications
Prunus persica	63
Fragaria	54
Malus	36
Prunus domestica	20
Prunus cerasus	15
Inconnu	15
Citrus	14
Prunus	8
Prunus armeniaca	6
Rubus idaeus	6
Lycopersicon esculentum	6
Vitis vinifera	5
Actinidia chinensis	5
Rubus	4
Prunus avium	4
Lycopersicon	1
Ribes rubrum	1
Rubus fruticosus	1
Vitis	1
Actinidia	1
Juglans regia	1
Juglans	1
Prunus alleghaniensis	1
Total général	269

Tableau 3 : Nombre d'identifications officielles de *D. suzukii* réalisées par l'Anses-LSV par plante hôte (2010-2013)

1.5 - How large is the volume of the movement along the pathway?

(Note that only imports from outside the region were considered in the analysis no reliable figure exist for internal movement within the region)

Majeur

Level of uncertainty: low

Des fruits hôtes de *D. suzukii* peuvent pénétrer sur l'île de La Réunion de deux façon différentes : par une filière légale et contrôlée (commerciale) ou par une filière non légale et peu ou pas contrôlée (transport dans les bagages de passagers). Ces deux filières sont examinées ci-dessous.

Filière commerciale : Le volume total de fruits de plantes hôtes majeurs importés pour la période 2007-2012 est de 4 500 tonnes, dont 3 000 tonnes en provenance de pays infestés, valeur à rapprocher du volume global de tous les fruits importés à La Réunion qui est de 90 000 tonnes.

Du fait du nombre important de petits fruits importés dans cette filière, le volume est considéré comme important même si le tonnage est modéré.

Le pourcentage de fruits provenant de pays où *D. suzukii* est présente est variable, selon les espèces de plantes-hôtes. En 2012 par exemple, il est élevé pour *Prunus persica* (80%) et *Prunus domestica* (77%), plantes dont les volumes d'importation sont importants. Pour d'autres fruits comme *Prunus salicina*, ce pourcentage est moindre (30%).

Les importations de *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus* et *Vaccinium* spp. proviennent en totalité de France.

Comparé au volume total d'importation de ces fruits, le pourcentage des fruits provenant des pays infestés représente près de 70%.

Tableau 4 : Importations des fruits de plantes hôtes majeures de *D. suzukii* à La Réunion (en tonnes, de 2007 à 2012)

en rouge: chiffres 2011

Fragaria spp.	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Egypte	0,000	0,275	6,225	7,550	0,000	0,753
France	11,297	12,291	8,665	27,416	23,898	22,565
Madagascar	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000
Total importations	11,297	12,566	14,920	34,966	23,898	23,318
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100	97,812	58,076	78,408	100	96,771

Prunus armeniaca	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	1,320	1,800	6,987	2,150	14,006	13,330
Espagne	0,000	0,000	0,000	1,680	0,000	0,000
France	4,297	4,132	14,572	17,337	14,449	11,917
Ile Maurice	0,000	0,000	0,000	1,710	0,000	0,000
Tunisie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,600
Total importations	5,617	5,932	21,559	22,877	28,455	26,847
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	76,500	69,656	67,591	83,127	50,778	44,389

Prunus avium	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	0,000	1,034	2,070	0,045	7,805
France	29,353	26,992	20,977	31,743	24,567	19,287
Ile Maurice	0,000	0,000	0,000	1,265	0,000	0,000
Israel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600
Total importations	29,353	26,992	22,011	35,078	24,612	27,692
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100	100	95,302	90,493	99,817	69,648

Prunus domestica	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	24,148	246,230	148,232	136,639	142,635	18,900
Espagne	0,000	16,851	3,457	10,911	25,463	33,511
France	3,451	82,655	114,848	84,481	100,502	35,022
Israël	0,000	10,124	15,151	9,351	0,000	3,300
Italie	0,000	95,336	63,273	63,375	68,279	3,425
Suisse	0,000	16,776	0,000	0,000	0,000	0,000
Total importations	27,599	467,972	344,961	304,757	336,879	93,308
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	12,504	45,220	52,637	52,096	57,660	77,119

Prunus persica	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	9,425	76,399	97,131	101,589	123,226	107,3637
Egypte	0	0	9,975	4,29	0	0
Espagne	0	15,956	12,173	53,308	32,404	165,538
France	15,442	226,509	285,059	249,296	259,054	267,5984
Ile Maurice	0	0	0,832	27,275	0	0
Italie	0	56,873	68,896	31,808	58,795	44,939
Suisse	0	1,878	0	0	0	0
Tunisie	0	0	0	0	0	1,471
Zambie	0	0	0	0	0	6,916
Total importations	24,867	377,615	474,066	467,566	473,479	593,8261
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	62,098	79,768	77,231	71,522	73,974	80,508

Prunus spp.	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	2,016	0,000	0,000	2,100	0,000
Espagne	0,000	0,000	2,399	0,000	0,000	0,000
France	0,000	0,000	43,547	0,000	3,158	0,000
Italie	0,000	0,000	8,300	0,000	0,000	0,000
Total importations	0,000	2,016	54,246	0,000	5,258	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	0,000	60,061	0,000

Rubus fruticosus	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,116
Total importations	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,116
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	100	0,000	0,000	0,000	100

Rubus idaeus	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	1,075	1,521	2,170	1,935	1,993	4,745
Total importations	1,075	1,521	2,170	1,935	1,993	4,745
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100	100	100	100	100	100

Rubus spp.	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,345	0,029	0,008	0,001	0,000	0,080
Total importations	0,345	0,029	0,008	0,001	0,000	0,080
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100	100	100	100	100	100

Vaccinium myrtillus	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,097	0,118	0,131	0,187	0,297	0,520
Total importations	0,097	0,118	0,131	0,187	0,297	0,520
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100	100	100	100	100	100

Vaccinium spp.	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,030
Total importations	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,030
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	100	0,000	0,000	0,000	100

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

NB :

- *Fragaria ananassa*, *Rubus armeniacus*, *Rubus laciniatus*, *Rubus loganobaccus*, *Rubus ursinus* : non individualisé dans les enregistrements ou non importé sur le sol réunionnais.
- *Prunus* spp. : correspond à des lots de différentes espèces de *Prunus* non détaillées à l'enregistrement et pris en compte dans la filière des hôtes majeures en l'absence de précisions.
- Les importations en provenance de l'île Maurice correspondent très certainement à des réexpéditions car non produits localement.

Filière passagers : le transport de fruits par les passagers est une pratique connue des services de contrôle. Il est considéré comme non négligeable. Par exemple, lors d'un contrôle récent conjoint du SALIM avec le service des douanes, 40 passagers ont été contrôlés sur un vol de 400 personnes en provenance de la métropole et 15 kg de cerises ont été prélevés sur 6 passagers. Afin de disposer d'informations statistiques sur le trafic passager, nous avons contacté la direction de l'aviation civile à trois reprises (stat.sdeep.dta@aviation-civile.gouv.fr), sans aucune réponse. En conséquence, les statistiques sont issues des aéroports lorsqu'ils mettent publiquement des données à disposition. La Réunion est un département et le flux de passagers venant de la France métropolitaine est important et régulier (en moyenne 4 gros porteurs par jour). Le tableau ci-dessous fournit une estimation du nombre et de l'origine des passagers en 2012.

Tableau 5 : Nombre et origine des passagers arrivant à La Réunion en 2012

Aéroport	Origine	Nombre de passager	%	Source
Roland Garros	France métropolitaine	573821	57,53%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Maurice	220157	22,07%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Mayotte	70068	7,02%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Madagascar	81657	8,19%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Thaïlande	15588	1,56%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Réunion	7925	0,79%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Afrique du Sud	6486	0,65%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Australie	4990	0,50%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Nouvelle Calédonie	4823	0,48%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Seychelles	6220	0,62%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Comores	5736	0,58%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Roland Garros	Autre	3	0,00%	http://www.reunion.aeroport.fr/
Saint-Pierre - Pierrefonds	Maurice	?	?	
Saint-Pierre - Pierrefonds	Madagascar	?	?	

Six compagnies aériennes desservent l'aéroport de Roland Garros et 3 celui de Pierrefonds. Nous ne disposons pas de données précises pour ce dernier. Environ 997500 passagers sont arrivés sur l'île en 2012 (correspondant à plus de 13500 mouvements d'avions). Plus de 57% des passagers arrivent de France métropolitaine et 39% de la zone africaine. Les autres origines sont très minoritaires (Asie et Australasie : 2,5%). Les quantités de fruits introduits par les passagers sont difficiles à estimer. Toutefois, la quantité de cerises interceptées dans l'exemple cité précédemment, rapportée au nombre de passagers en provenance de la métropole pendant la période de production, montre que cette voie d'entrée est loin d'être négligeable. De plus, ces introductions de fruits via les passagers génèrent un risque phytosanitaire plus important que via les marchandises commerciales. En effet, contrairement à la production professionnelle, la qualité des fruits n'est pas contrôlée (souvent issus de jardins de particuliers). Aucune mesure phytosanitaire n'est généralement prise sur le lieu de production et aucune précaution lors du transport (froid).

1.6 - How frequent is the movement along the pathway?

Occasionally to often

Level of uncertainty: low

Rappel de la définition: According to the rating guidance proposed by MacLeod & Baker (2003) import can be considered as occasional to often depending on the fruits (up to 4 months of the year corresponds to **occasionally**, up to 8 months of the year corresponds to **often**).

Les tonnages de fruits de plantes-hôtes majeures de *D. suzukii* importés à La Réunion, selon leur provenance (pays) et par trimestre, figurent dans les tableaux en Annexe 6 et complètent les données synthétiques (2012) du Tableau 6 ci-dessous. Les pays sélectionnés pour l'extraction sont ceux qui sont considérés comme infestés par la drosophile, mais les pays 'à confirmer' ont également été retenus. Les plantes-hôtes étudiées dans la filière et sélectionnées pour l'extraction sont celles qui sont précisées en Annexe 2. Ainsi, *Vaccinium* spp. étant indiqué dans l'annexe 2, *Vaccinium myrtillus* a été ajoutée à la liste. *Actinidia arguta* est la seule espèce recensée comme plante hôte, les espèces *A. chinensis* et *A. deliciosa* ainsi que le genre *Actinidia* spp. (importées à La Réunion) ont été prises en compte dans l'extraction.

Les espèces du genre *Fragaria* (fraises) sont importées en totalité de France, avec un pic au printemps correspondant à la période de production la plus importante.

Pour le genre *Prunus*, les espèces *P. domestica* (prune) et *P. persica* (pêche, nectarine) ont été importées d'Espagne, de France et d'Italie, principalement au printemps et en été. *P. armeniaca* (abricot) a été importé de France en quasi-totalité, au printemps et en été.

Les espèces du genre *Rubus* provenaient de France, avec des quantités variables tout au long de l'année, mais le plus souvent inférieures à la tonne. *Vaccinium myrtillus* (myrtille), en provenance de France exclusivement, est arrivée à La Réunion chaque trimestre de chaque année, avec des quantités non négligeables de quelques dizaines de tonnes.

Des importations de fruits plantes-hôtes majeures à partir des pays infestés ont donc lieu très régulièrement, pour *Fragaria* spp., *Prunus domestica*, *P. persica*, *Rubus idaeus* et *Vaccinium myrtillus*.

Tableau 6 : Fréquence d'importation des fruits de plantes hôtes majeures à partir de pays contaminés

(en tonnes, chiffres 2012 ou 2011 si pas d'importations sur 2012)

Origine	Trimestre	<i>Fragaria</i> spp.	<i>Prunus</i> <i>armeniaca</i>	<i>Prunus</i> <i>avium</i>	<i>Prunus</i> <i>domestica</i>	<i>Prunus</i> <i>persica</i>	<i>Prunus</i> spp.
Espagne	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	7,561	0,000
	T3	0,000	0,000	0,000	27,872	130,209	0,000
	T4	0,000	0,000	0,000	5,639	27,768	0,000
France	T1	3,879	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	T2	16,289	3,173	18,017	0,000	28,214	0,000
	T3	2,150	8,744	1,270	28,402	218,869	3,158

	T4	0,247	0,000	0,000	6,620	20,515	0,000
Italie	T3	0,000	0,000	0,000	1,855	37,510	0,000
	T4	0,000	0,000	0,000	1,570	7,429	0,000

Origine	Trimestre	<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Rubus</i> spp.	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Vaccinium</i> spp.	Totaux
Espagne	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,561
	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	158,081
	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	33,407
France	T1	0,085	2,434	0,011	0,104	0,000	3,879
	T2	0,014	0,735	0,012	0,176	0,002	65,693
	T3	0,017	0,840	0,031	0,176	0,018	262,593
	T4	0,000	0,736	0,026	0,064	0,010	27,382
Italie	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	39,365
	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,999

Total par trimestre

T1	3,879
T2	73,254
T3	460,039
T4	69,788

L'annexe 6 présente les importations de fruits de plantes hôtes majeures de 2007 à 2012 par trimestre.

1.7 - How likely is the pest to survive during transport /storage?

Transport par passagers : Très probable

Transport commercial : Improbable

Level of uncertainty: moyen

Kanzawa (1939) reports experiments made regarding the sensitivity of eggs and larval stages to periods of temperature above and below freezing (0°C). At constant temperature of up to 1.66 °C for 96 hours or more cooling resulted in total mortality of spotted wing drosophila eggs and larvae. Bolda (blog article dated 2010-03-23) states that for success it is important that temperature remains constant for periods longer than 96 hours.

Très peu d'informations complémentaires sont disponibles sur la tolérance au froid de *D. suzukii*.

Quelques travaux ont été réalisés sur les adultes. Par exemple, en utilisant les mots clés « suzukii cold treatment » dans la base ISI Web of Science une seule référence sort, celle de Dalton et al. (2011) qui montrent que placés à 1°C, 100% des adultes sont morts après 17 jours. (Il faut 63

jours pour que 100% des adultes meurent à 7°C. A 10°C, une vingtaine d'adultes ont survécu pendant les 84 jours de l'expérience.)

Les fruits tels qu'abricot, prune, pêche, sont transportés par voie maritime. Le traitement par le froid est imposé par la réglementation si les fruits frais ne proviennent pas d'une région exempte de *Drosophila suzukii* (Arrêté préfectoral du 30/09/2011 fixant les conditions phytosanitaires requises pour l'introduction sur le territoire de l'île de la Réunion de végétaux, produits végétaux et autres objets - Arrêté préfectoral du 28/03/2013 modifiant l'arrêté du 30/09/2011). Pour répondre à la réglementation, le traitement par le froid est effectué durant le transport en bateau avec une température variable en fonction de la durée de transport : 0,5°C pour 10 jours de transport, 1,0°C pour 15 jours et 1,5°C pour 20 jours. A l'arrivée, les contrôles sont effectués par le SALIM et comporte une vérification des courbes de température enregistrées durant le transport.

Les petits fruits (cerise, fraise, mûre, framboise, myrtille) sont transportés essentiellement par voie aérienne, à des conditions de température variables et non contrôlées (source SALIM, 2013). Toutefois, le traitement par le froid imposé récemment (arrêté du 28/03/2013) peut, par son impact sur la conservation des petits fruits, remettre en cause leur importation. Pour les cerises, un refroidissement moins important est toléré : 4 jours (96H) à moins de 1,5°C.

Comme le mentionnent les ARP australienne et néo-zélandaise, les seuls travaux sur la survie larvaire au froid de *D. suzukii* existant actuellement sont ceux réalisés par Kanzawa (1939) qui semblent indiquer une mortalité des larves de 100 % à 1,7°C (35°F) pendant 96 heures. Les conditions de cette expérience (faible effectif, manque de précision sur les stades de développement utilisés) montrent la nécessité de refaire des études dans ce domaine. A notre connaissance aucune étude récente n'a été publiée mais des essais sont en cours au CTIFL pour tester l'efficacité du passage au froid des fruits récoltés sur la mortalité de *D. suzukii* (Trotin & Weydert 2013).

En outre, les seuils minimum de température ne doivent pas être considérés comme intangibles, car ils peuvent être affectés par divers facteurs (biotype du ravageur, impact du changement climatique).

Le tableau suivant indique, par le lieu d'arrivée au port ou à l'aéroport, la quantité et le mode de transport des fruits.

Tableau 7 : Lieu d'arrivée des fruits importés (source SALIM, 2012)

Matériel végétal	Arrivée	Tonnage	Pourcentage
<i>Fragaria</i> spp.	Aéroport	120,965	100
<i>Prunus armeniaca</i>	Aéroport	25,891	23,27
	Port	85,396	76,73
		111,287	100,00
<i>Prunus avium</i>	Aéroport	153,798	92,80
	Port	11,94	7,20
		165,738	100,00

<i>Prunus domestica</i>	Aéroport	12,802	0,81
	Port	1563,524	99,19
		1576,326	100,00

<i>Prunus persica</i>	Aéroport	89,295	4,19
	Port	2322,1241	95,81
		2411,4191	100

<i>Prunus</i> spp.	Port	61,52	100
--------------------	------	-------	------------

<i>Rubus fruticosus</i>	Aéroport	0,121	100
-------------------------	----------	-------	------------

<i>Rubus idaeus</i>	Aéroport	13,439	100
---------------------	----------	--------	------------

<i>Rubus</i> spp.	Aéroport	0,463	100
-------------------	----------	-------	------------

<i>Vaccinium myrtillus</i>	Aéroport	1,35	100
----------------------------	----------	------	------------

<i>Vaccinium</i> spp.	Aéroport	0,033	100
-----------------------	----------	-------	------------

Pour le transport par les passagers, la probabilité de survie des larves est excellente puisque le transport est réalisé à température ambiante et sans mesure phytosanitaire particulière.

1.8 - How likely is the pest to multiply/increase in prevalence during transport /storage?

impossible/very unlikely

Level of uncertainty: low

Larvae and pupae are likely to be present in the fruit but if an adult emerges it will not be very active.

Kanzawa (1939) states adults remain motionless at 5°C and begin to crawl at 10°C which is likely to be above the transport temperature. So it is very unlikely that the pest will multiply during transport.

1.9 - How likely is the pest to survive or remain undetected during existing management procedures (including phytosanitary measures)?

Transport par passagers : Très probable

Transport commercial : Improbable

Level of uncertainty: low

Contrairement à la réglementation qui s'applique au sein de l'Union Européenne, un certificat phytosanitaire est exigé par les RUP (régions ultra-périphériques) dont font partie les DOM, quelle que soit l'origine des végétaux (UE ou pays tiers).

Les dispositions réglementaires mentionnées au 1.7 s'appliquent et sont rappelés ici.

L'arrêté préfectoral du 28/03/2013 modifiant l'arrêté 2011-1479 du 30/09/2011 fixant les conditions phytosanitaires requises à l'importation à La Réunion maintient les exigences spécifiques pour *D. suzukii* citées dans l'annexe 4 (rubrique 11.2) de l'arrêté préfectoral 2011. Pour tous fruits frais, y compris légumes fruits, originaires de pays où l'existence de *D. suzukii* est connue sur ces fruits, un traitement par le froid est exigé selon plusieurs modalités :

- entreposage continu à 0°C +/-0,5°C pendant au moins 10j,
- entreposage continu à 1°C +/-0,5°C pendant au moins 15j,
- entreposage continu à 1,5°C +/-0,5°C pendant au moins 20j.

Pour les cerises, un refroidissement moins important est toléré : 4j (96h) à moins de 1,5°C.

Le contrôle repose sur 3 types de contrôles : documentaire (certificat phytosanitaire conforme), contrôle d'identité (la marchandise doit correspondre à celle indiquée sur le certificat), contrôle visuel.

Pour le contrôle visuel, la méthode par échantillonnage est la même que celle appliquée en métropole et consiste à vérifier 300 unités prélevées dans 5 contenants différents par lot (1 lot = même genre végétal et même provenance, soit 1 ligne sur le certificat).

Ce qui est recherché : les traces de piqûres, les nécroses, blessures ou dégradations du fruit. Dans ce cas, le fruit est coupé. En cas de détection de larves, seul le stade adulte permet une identification à l'espèce des larves de Tephritidae et de *D. suzukii*. Comme elles sont généralement mortes, la distinction n'est pas possible.

Early infestations are difficult to detect nevertheless it also depends on the hosts. On cherries or *Vaccinium* infested fruits show small scars and indented soft spots on the fruit surface left by the females ovipositor ("stinger") (Dreves *et al.* 2009). On other fruits (*Rubus* spp, *Fragaria*, *Prunus*) infestation is more difficult to detect due to the uneven or hairy surface. Eggs and respiratory tubes will be difficult to see.

1.10 - How widely is the commodity to be distributed throughout the PRA area?

largement

Level of uncertainty: medium

Il est probable que les fruits / légumes importés à La Réunion sont rapidement distribués dans les réseaux de la grande et de la moyenne distribution. Ceci correspond donc à une large diffusion.

1.11 - Do consignments arrive at a suitable time of year for pest establishment?

yes

Level of uncertainty: low

Les périodes principales d'importation à La Réunion de fruits potentiellement contaminés ne correspondent pas aux périodes d'abondance des fruits susceptibles d'être attaqués à La Réunion (ex : les importations de pêches sont centrées sur l'été boréal, alors que la maturation des fruits de pêcher à La Réunion intervient quelques mois plus tard). Toutefois, il existe un chevauchement entre les périodes d'importation et les périodes de sensibilité des fruits-hôtes présents à La Réunion.

1.12 - How likely is the pest to be able to transfer from the pathway to a suitable host or habitat?

moderately likely

Level of uncertainty: medium

For the transfer to occur a sequence of events is necessary.

Several scenarios could happen (from the most likely to the less likely to aid transfer):

- Adults may escape from storage places and houses
- Infested fruits are discarded to a compost pile and some adults may escape (compost piles are believed to be suitable as hibernation sites)
- Infested fruits are thrown away; garbage is not collected regularly and the pest may escape.
- Infested fruits are thrown away in a bin in a country with regular garbage collection and garbage is incinerated.

Dans le cas où des fruits importés à La Réunion sont largement redistribués dans les circuits de distribution, une partie de ceux-ci pourraient se retrouver dans des zones favorables au développement de *D. suzukii* (présence de plantes-hôtes, climat favorable) suite à l'un des événements décrits ci-dessus. Pour autant, les plantes hôtes ne sont pas présentes sur l'ensemble de l'île et les périodes de fructification ne correspondent pas nécessairement à la période d'importation des fruits.

1.13 - How likely is the intended use of the commodity (e.g. processing, consumption, planting, disposal of waste, by-products) to aid transfer to a suitable host or habitat?

moderately likely

Level of uncertainty: medium

Usually it is considered that consumption does not favour transfer. Nevertheless the fruits are intended to be consumed fresh and if they are damaged the risk that they will be discarded is higher. In such case adults can escape.

Pathway 2 Fruits of minor host plants

1.3b - How likely is the pest to be associated with the pathway at origin taking into account factors such as the occurrence of suitable life stages of the pest, the period of the year?

moderately likely

Level of uncertainty: low

Based on the information available for hosts considered as less attractive, association of the pest with the fruits is moderately likely (the fly will mainly be attracted to these fruits if other fruits are not available). The pest lays eggs in maturing fruits, larvae and pupae develop in the fruits (Kansawa 1939).

Les importations de fruits de plantes hôtes mineures ont lieu tout au long de l'année mais avec une intensité variable. *Citrus reticulata* (mandarine) et *Malus* (pomme) sont importés surtout en hiver, *Actinidia chinensis* (kiwi) en été, les *Pyrus* (poire) de juin à décembre, *Solanum lycopersicum* (tomate) tout au long de l'année avec un pic au printemps.

Quelle que soit la saison, *D. suzukii* peut donc être associée à la filière mais les hôtes mineurs sont moins favorables à sa présence.

1.4 - How likely is the concentration of the pest on the pathway at origin to be high, taking into

account factors like cultivation practices, treatment of consignments?

moderately likely

Level of uncertainty: medium

There is little information for other fruits. Regarding grapes and some other fruits, Kanzawa (1939) gives the following information :

Tableau 8 Extract Investigation on Fruit Collected in the Field (1934, 1935), Kanzawa, 1939.

	Cultivar	Condition of Fruit	<i>D. suzukii</i>
Grapes	Black Hamburgh*	Whole	Manv
Grapes	Gros Coleman *	Whole	Manv
Grapes	Golden Queen *	Whole	Manv
Grapes	Herbert	Whole	Few
Grapes	Foster's Seedling	Whole	Few
Grapes	Muscat of Alexandria*	Whole	Manv
Grapes	Muscat Hamburgh*	Whole	Manv
Mulberries	(<i>Morus alba</i>)	Whole	Few
Plums	Terada	Whole	Few

*thin skin grapes.

The information published by Kanzawa in 1939 for grapes is not confirmed by current observations in California. The pest is present in cherry orchards in the vicinity of vineyards and no damage has been recorded in these vineyards so far (Hauser, pers. comm. 2010).

Lee et al. (2011) mentionnent 'wine grape' comme ayant subi des dommages considérables en citant comme référence (Grassi A, comm pers.). Rouzes et al. 2012 (*UNION GIRONDE des vins de Bordeaux*) dans un suivi en vignoble bordelais indiquent n'avoir capturé *D. suzukii* que dans les pièges mais pas sur les grappes. Cependant, Saguez et al. (2013) ont réalisé un suivi de juillet à septembre 2012 dans les vignes québécoises, qui a montré la présence de *D. suzukii* juste avant la récolte, ils ont également obtenu 101 adultes de *D. suzukii* qui ont émergé de grappes de cépages rouges placé en laboratoire. Aucune détection n'a été faite sur cépage blanc.

Les cartes de présence de *D. suzukii* en France et en Italie, présentées pour la filière plantes hôtes majeures sont également à prendre en considération.

1.5 - How large is the volume of the movement along the pathway?

Note that only imports from outside the region were considered in the analysis no reliable figure exist for internal movement within the region)

Moyen

Level of uncertainty: low

Le volume total de fruits de plantes hôtes mineures importés sur 2007 à 2012 est de 80 000 tonnes dont 15 000 tonnes (soit 19%) en provenance de pays contaminés (pour rappel : 4 500 tonnes de fruits de plantes hôtes majeures importés dont 3000 tonnes en provenance de pays

contaminés).

Ces valeurs sont à rapporter au volume total de fruits importés sur la même période, de 90 000 tonnes toutes provenances confondues.

A l'exception de *Citrus reticulata* et *Citrus deliciosa* (mandarine) qui sont importés en totalité de France ou d'Espagne, pays contaminés, les différentes espèces de *Citrus* importées de pays contaminés ne représentent pas plus de 12% en 2012, la majorité de ces importations provenant d'Afrique du Sud.

En 2012, les *Actinidia* (kiwi) proviennent pour près de 40% de pays contaminés, majoritairement d'Italie.

Les *Malus* (pomme) sont majoritairement importés d'Afrique du Sud, les tonnages provenant de pays contaminés pesant pour 23% (France surtout).

Vitis vinifera (raisin) est importé pour 45% de pays contaminés, majoritairement d'Italie.

Voir tableaux en Annexe 7.

1.6 - How frequent is the movement along the pathway?

Occasionnellement à souvent

Level of uncertainty: low

According to the rating guidance proposed by MacLeod & Baker (2003) frequency of importation can be considered as often.

Les tonnages de fruits de plantes-hôtes mineures et potentielles de *D. suzukii* importés à La Réunion, selon leur provenance et par trimestre pour 2007 à 2012, figurent dans les tableaux en Annexe 8. La fréquence des importations est variable selon les fruits et leurs pays d'origines (*Citrus* plutôt en hiver, premier et dernier trimestres de chaque année, figues (*Ficus carita*) (Linné) et tomates (*Solanum lycopersicum*) tout au long de l'année). La France, l'Espagne et l'Italie restent les principaux pays pourvoyeurs de ces fruits.

Mais d'autres pays situés en dehors de l'Europe ont pu exporter à La Réunion. Ainsi, la Chine a exporté des fruits de *Lycium* spp. (Linné) en 2008, 2010 et 2012, et de *Pyrus communis* (Linné), en 2012. La Thaïlande a fourni quelques dizaines (30) de *Eugenia* spp. (Linné) en 2012, l'Equateur 20 kg d'*Actinidia chinensis* (Planchon), en 2012.

Tableau 9 Fréquence d'importation des fruits de plantes hôtes mineures de *Drosophila suzukii* à partir de pays où elle est présente sur l'année 2012, en tonnes (source SALIM)

Origine	Trimestre	<i>Actinidia chinensis</i>	<i>Actinidia deliciosa</i>	<i>Actinidia</i> spp.	<i>Citrus deliciosa</i>	<i>Citrus grandis</i>	<i>Citrus limon</i>
ESPAGNE	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	27,830
	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	5,502	61,107
FRANCE	T1	5,040	5,250	0,000	0,006	0,010	2,961
	T2	0,004	0,750	0,000	0,000	0,000	0,359
	T3	17,760	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
	T4	2,411	2,240	0,000	0,000	0,000	0,103

ITALIE	T1	23,100	93,983	0,000	0,000	0,000	0,000
	T2	0,000	18,265	0,000	0,000	0,000	0,000
	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	T4	4,212	57,224	0,000	0,000	0,000	0,000

Origine	Trimestre	<i>Citrus nobilis</i>	<i>Citrus paradisi</i>	<i>Citrus reticulata</i>	<i>Citrus sinensis</i>	<i>Citrus spp.</i>	<i>Diospyros kaki</i>
ESPAGNE	T1	0,000	0,000	0,000	24,796	0,000	0,000
	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	T4	21,202	0,000	74,473	0,000	0,000	3,875
FRANCE	T1	0,012	2,101	30,680	9,165	0,000	0,088
	T2	0,000	0,010	0,006	0,010	0,000	0,000
	T4	0,000	0,023	9,226	0,054	0,001	2,388

Origine	Trimestre	<i>Diospyros spp.</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	<i>Ficus carica</i>	<i>Lycium chinense</i>	<i>Lycium spp.</i>
FRANCE	T1	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
	T2	0,000	0,000	0,239	0,000	0,000
	T3	0,000	0,000	0,845	0,000	0,000
	T4	0,022	0,000	0,745	0,000	0,000

Origine	Trimestre	<i>Malus pumila</i>	<i>Malus spp.</i>	<i>Morus alba</i>	<i>Prunus cerasus</i>	<i>Prunus dulcis</i>
CHINE	T4	9,702	0,000	0,000	0,000	0,000
	T3	12,096	0,000	0,000	0,000	0,000
FRANCE	T1	587,585	0,000	0,053	0,000	0,000
	T2	6,748	0,000	0,097	0,000	0,000
	T3	134,649	0,026	0,084	0,000	0,000
	T4	464,644	0,013	0,079	0,000	0,000
ITALIE	T4	26,584	0,000	0,000	0,000	0,000

Total par trimestre

Trimestre	Quantité (en tonnes)
T1	4323,492
T2	617,878
T3	2915,735
T4	7434,178

La mention « Occasionnellement à souvent » est donc adoptée, compte-tenu de la disparité des situations d'importation observées à La Réunion pour ce second type de plante-hôtes.

1.7 - How likely is the pest to survive during transport /storage?

Transport par passagers : Très probable

Transport commercial : Improbable

Level of uncertainty: low

(same text as previous pathway)

Kanzawa (1939) reports experiments made regarding the sensitivity of eggs and larval stages to periods of temperature above and below freezing (0°C). At constant temperature of up to 1.66 °C for 96 hour or more cooling resulted in total mortality of spotted wing drosophila eggs and larvae. Bolda (blog article dated 2010-03-23) states that for success it is important that temperature remains constant for periods longer than 96 hours.

Precise temperature conditions for the transport of fruits are not known but it is very likely that the fruits concerned will be transported by air freight. 1.66°C is low and guaranteeing such constant temperature is likely to be a challenge given the loading and uploading procedures.

(texte identique à celui de la filière des fruits de plantes hôtes majeures)

Très peu d'informations complémentaires sont disponibles sur la tolérance au froid de *D. suzukii*.

Quelques travaux ont été réalisés sur les adultes. Par exemple, en utilisant les mots clés « suzukii cold treatment » dans la base ISI Web of Science une seule référence sort, celle de Dalton et al. 2011 qui montrent que placés à 1°C, 100% des adultes sont morts après 17 jours. (Il faut 63 jours pour que 100% des adultes meurent à 7°C. A 10°C, une vingtaine d'adultes ont survécu pendant les 84 jours de l'expérience.)

Comme le mentionnent les ARP australienne et néo-zélandaise, les seuls travaux sur la survie larvaire au froid de *D. suzukii* existant actuellement sont ceux réalisés par Kanzawa (1939) qui semblent indiquer une mortalité des larves de 100 % à 1,7°C (35°F) pendant 96 heures. Les conditions de cette expérience (faible effectif, manque de précision sur les stades de développement utilisés) montrent la nécessité de refaire des analyses dans ce domaine. A notre connaissance aucune étude récente n'a été publiée mais des essais sont en cours au CTIFL pour tester l'efficacité du passage au froid des fruits récoltés sur la mortalité de *D. suzukii* (Trotin & Weydert, 2013).

Les fruits sont transportés par voie aérienne, à des conditions de température variables et non contrôlées (source SALIM, 2013) ou par voie maritime.

Comme signalé pour les plantes hôtes majeures, le traitement par le froid est imposé par la réglementation si les fruits frais ne proviennent pas d'une région exempte des Tephritidae, non présentes à La Réunion (Arrêté préfectoral du 30/09/2011 fixant les conditions phytosanitaires requises pour l'introduction sur le territoire de l'île de la Réunion de végétaux, produits végétaux et autres objets - Arrêté préfectoral du 28/03/2013 modifiant l'arrêté du 30/09/2011). Pour répondre à la réglementation, le traitement par le froid est effectué durant le transport en bateau avec une température variable en fonction de la durée de transport : 0,5°C pour 10 jours de transport, 1,0°C pour 15 jours et 1,5°C pour 20 jours. Pour les cerises, la réglementation impose : 4j (96H) à moins de 1,5°C.

A l'arrivée les contrôles sont effectués par le SALIM et comporte une vérification des courbes de température pendant le transport.

Ces exigences s'appliquent sur les fruits listés par le SALIM et indiqués sur le site internet de la DAAF La Réunion (<http://daaf974.agriculture.gouv.fr/Mouches-des-fruits>). Seul le genre *Morus* répertorié dans la liste des plantes hôtes mineures n'apparaît pas.

Le tableau suivant indique, par le lieu d'arrivée au port ou à l'aéroport, le mode de transport des fruits (source SALIM, 2012). Les petits fruits et/ou en petites quantités (fruits fragiles) (*Diospyros*,

Eriobrotrya, *Ficus*, *Lycium*, *Morus*, *Ribes*, *Psidium*) ainsi que la tomate (*Solanum lycopersicum*), sont transportés par avion. Les autres fruits (*Actinidia*, *Citrus*, etc.) sont transportés par bateau.

Tableau 10 Lieu d'arrivée des fruits importés (source SALIM, 2012)

Matériel végétal	Arrivée	Tonnage	Pourcentage
<i>Actinidia chinensis</i>	Aéroport	0,035	0,002
	Port	2205,334	99,998
<i>Actinidia deliciosa</i>	Port	442,4845	100,000
<i>Actinidia spp.</i>	Port	28,193	100,000
<i>Citrus deliciosa</i>	Aéroport	0,006	0,001
	Port	590,49	99,999
<i>Citrus grandis</i>	Aéroport	0,01	0,001
	Port	676,3465	99,999
<i>Citrus limon</i>	Aéroport	110,415	2,068
	Port	5227,852	97,932
<i>Citrus nobilis</i>	Aéroport	0,012	0,001
	Port	1027,404	99,999
<i>Citrus paradisi</i>	Aéroport	4,257	0,354
	Port	1198,258	99,646
<i>Citrus reticulata</i>	Aéroport	0,744	0,015
	Port	4899,0125	99,985
<i>Citrus sinensis</i>	Aéroport	11,716	0,059429389
	Port	15900,192	80,65369487
	Inconnu	3802,244	19,287
<i>Citrus spp.</i>	Aéroport	0,007	0,003
	Port	239,002	99,997

<i>Citrus unshiu</i>	Port	72,165	100,000
<i>Diospyros kaki</i>	Aéroport	1,82	1,823
	Port	98,007	99,827
<i>Diospyros spp.</i>	Aéroport	0,022	100,000
<i>Eriobotrya japonica</i>	Aéroport	0,11	100,000
<i>Ficus carica</i>	Aéroport	10,534	50,445
	Port	10,348	98,234
<i>Lycium sspp.</i>	Aéroport	5,149	100
<i>Malus spp.</i>	Aéroport	2,104	0,007
	Port	28509,3451	99,993
<i>Morus alba</i>	Aéroport	0,979	100,000
<i>Prunus cerasus</i>	Port	4,9	100
<i>Prunus duclis</i>	Port	11,934	99,90791126
	Aéroport	0,011	0,09208874
<i>Prunus salicina</i>	Port	244,89025	100
<i>Prunus spp.</i>	Port	61,52	100
<i>Psidium guajava</i>	Aéroport	0,01	100
<i>Pyrus communis</i>	Aéroport	0,422	0,005
	Port	7754,7517	99,995
<i>Pyrus pyrifolia</i>	Aéroport	0,004	0,298
	Port	1,338	99,702
<i>Pyrus spp.</i>	Port	1,647	100,000
<i>Ribes alpinum</i>	Aéroport	0,003	100

<i>Ribes nigrum</i>	Aéroport	0,072	100,000
<i>Ribes rubrum</i>	Aéroport	0,075	100,000
<i>Ribes spp.</i>	Aéroport	2,083	100,000
<i>Solanum lycopersicum</i>	Aéroport	102,949	100
<i>Vitis vinifera</i>	Aéroport	73,337	0,997
	Port	7279,4555	99,003

NB :

Citrus hystrix (Combava) est un fruit dont l'acidité empêche probablement toute attaque par *D. suzukii* (comme par les mouches des fruits).

1.8 - How likely is the pest to multiply/increase in prevalence during transport /storage?

impossible/very unlikely

Level of uncertainty: low

(same text as previous pathway)

Larvae and pupae are likely to be present in the fruit but if an adult emerges it will not be very active.

Kanzawa (1939) states adults remain motionless at 5°C and begin to crawl at 10°C which is likely to be above the transport temperature. So it is very unlikely that the pest will multiply during transport. In addition transport time is likely to be much less than 96 hours.

1.9 - How likely is the pest to survive or remain undetected during existing management procedures (including phytosanitary measures)?

Transport par passagers : Très probable

Transport commercial : Improbable

Level of uncertainty: low

(texte repris à partir de celui de la filière des fruits de plantes hôtes majeures)

Contrairement à la réglementation qui s'applique au sein de l'Union Européenne, un certificat phytosanitaire est exigé par les RUP (régions ultra-périphériques) dont font partie les DOM, quelle que soit l'origine des végétaux (UE ou pays tiers).

L'arrêté préfectoral du 28/03/2013 modifiant l'arrêté 2011-1479 de 2011 fixant les conditions phytosanitaires requises à l'importation à la Réunion introduit des exigences spécifiques pour *D. suzukii*, indiquées dans son annexe 4-rubrique 11.2. Pour tous fruits frais, y compris légumes fruits, originaires de pays où l'existence de *Drosophila suzukii* est connue sur ces fruits, un traitement par le froid est exigé selon plusieurs modalités :

- entreposage continu à 0°C +/-0,5°C pendant au moins 10j,
- entreposage continu à 1°C +/-0,5°C pendant au moins 15j,
- entreposage continu à 1,5°C +/-0,5°C pendant au moins 20j.

Le contrôle repose sur 3 types de contrôles, documentaire (certificat phytosanitaire conforme), contrôle d'identité (la marchandise doit correspondre à celle indiquée sur le certificat, visuel).

Pour le contrôle visuel, la méthode par échantillonnage est la même que celle appliquée en métropole et consiste à vérifier 300 unités prélevées dans 5 contenants différents par lot (1 lot = même genre végétal et même provenance, soit 1 ligne sur le certificat).

Ce qui est recherché : les traces de piqures, les nécroses, blessures ou dégradation du fruit. Dans ce cas, le fruit est coupé. En cas de détection de larves, seul le stade adulte permet une identification à l'espèce des larves de Tephritidae et de *D. suzukii*. Comme elles sont généralement mortes, la distinction n'est pas possible.

Early infestation are difficult to detect nevertheless it also depends on the hosts. On fruits such as *Prunus* infestation is more difficult to detect due to the hairy surface. Eggs and respiratory tubes will be difficult to see.

1.10 - How widely is the commodity to be distributed throughout the PRA area?

Largement

Level of uncertainty: high

(texte identique à celui de la filière des fruits de plantes hôtes majeures)

Il est probable que les fruits / légumes importés à La Réunion sont rapidement distribués dans les réseaux de la grande et de la moyenne distribution. Ceci correspond donc à une large diffusion.

1.11 - Do consignments arrive at a suitable time of year for pest establishment?

yes

Level of uncertainty: low

(texte identique à celui de la filière des fruits de plantes hôtes majeures)

Les périodes principales d'importation à La Réunion de fruits potentiellement contaminés ne correspondent pas aux périodes d'abondance des fruits susceptibles d'être attaqués à La Réunion. Toutefois, il existe un chevauchement entre les périodes d'importation et les périodes de sensibilité des fruits-hôtes présents à La Réunion.

1.12 - How likely is the pest to be able to transfer from the pathway to a suitable host or habitat?

moderately likely

Level of uncertainty: medium

(same text as previous pathway)

For the transfer to occur a sequence of event should occur.

Several scenarios could happen (from the most likely to the less likely to aid transfer) :

- Adults may escape from storage places and houses
- Infested fruits are discarded to a compost pile and some adults may escape (compost piles are believed to be suitable as hibernation sites)
- Infested fruits are thrown away; garbage is not collected regularly and the pest may escape.
- Infested fruits are thrown away in a bin in a country with regular garbage collection and garbage is incinerated.

There is a high probability that the pest will escape and fly outdoors and it will be easy for the pest to find a suitable host as host plant are very common plants in backyard gardens. There is no information available as to whether pheromones are involved in the process of finding a mate.

(texte identique à celui de la filière des fruits de plantes hôtes majeures)

Dans le cas où des fruits importés à La Réunion sont largement redistribués dans les circuits de distribution, une partie de ceux-ci pourraient se retrouver dans des zones favorables au développement de *D. suzukii* (présence de plantes-hôtes, climat favorable) suite à l'un des événements décrits ci-dessus. Pour autant, les plantes hôtes ne sont pas présentes sur l'ensemble de l'île et les périodes de fructification ne correspondent pas nécessairement à la période d'importation des fruits.

1.13 - How likely is the intended use of the commodity (e.g. processing, consumption, planting, disposal of waste, by-products) to aid transfer to a suitable host or habitat?

moderately likely

Level of uncertainty: medium

Usually it is considered that consumption does not favour transfer. Nevertheless the fruits are intended to be consumed fresh and if they are damaged the risk that they will be discarded is higher. In such case adults can escape.

1.14c - The overall probability of entry should be described and risks presented by different pathways should be identified

Pour le transport commercial :

Le GT considère que le risque d'entrée est important mais réduit par le traitement par le froid, sous réserve de son application systématique et de la confirmation des résultats des travaux anciens servant de référence.

Pour le transport par passagers :

Bien qu'aucune donnée chiffrée ne soit disponible, le GT considère que cette filière représente un risque important au vu des habitudes de transport de fruits par les passagers et de l'absence quasi-certaine de tout traitement et du faible taux de contrôles à l'arrivée.

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Probability of establishment

1.15 - Estimate the number of host plant species or suitable habitats in the PRA area.

Answer given to question 6 :

moderate number

Level of uncertainty: low

D. suzukii is recorded on many soft-skin fruits (see question 6). As it is restricted on soft skin fruits the EWG considered that this supports a rating of moderate number.

À La Réunion, certaines plantes hôtes sont cultivées, et parmi elles, des espèces considérées comme hôtes majeurs (*Fragaria* spp., *Prunus persica*).

Dans les jardins familiaux, certaines plantes fréquemment cultivées comme le bananier, le manguier, le papayer et le litchi ne sont pas des plantes hôtes de *D. suzukii*. D'autres plantes également couramment rencontrées dans ces jardins sont des plantes hôtes, comme une variété de pêcher (« pêcher chinois ») ou la bibasse, *Eriobotrya japonica* (en zones d'altitude), ou constituent des hôtes potentiels (*Psidium guayava*, goyave).

Par ailleurs, certaines espèces exotiques largement présentes dans les milieux naturels ou aux abords des cultures appartiennent à des genres dont certaines espèces sont hôtes de *D. suzukii*. Ainsi, la vigne marronne, *Rubus alceifolius* (Rosaceae), est une ronce envahissante susceptible de fructifier dans les zones de basse altitude. Bien qu'elle soit actuellement partiellement contrôlée par un agent de lutte biologique, elle est encore très largement répandue dans l'île. De même, le goyavier de Chine, *Psidium cattleianum* (Raddi), mentionné comme hôte, est très largement répandu en une large ceinture autour de l'île, qui couvre aussi bien des zones de basse altitude que des zones d'altitude (1000 -1500m) climatiquement favorables au ravageur.

1.16 - How widespread are the host plants or suitable habitats in the PRA area? (specify)

widely

Level of uncertainty: low

À La Réunion, les surfaces de culture de plantes hôtes représentent environ 500 ha, soit près de 18% de la surface fruitière totale (2800 ha)(voir question 14).

La répartition des espèces de plantes hôtes sauvages est étendue sur l'île au vu des commentaires de la question précédente 1.15.

1.17 - If an alternate host or another species is needed to complete the life cycle or for a critical stage of the life cycle such as transmission (e.g. vectors), growth (e.g. root symbionts), reproduction (e.g. pollinators) or spread (e.g. seed dispersers), how likely is the pest to come in contact with such species?

N/A

Level of uncertainty: low

Non concerné

1.18a - Specify the area where host plants (for pests directly affecting plants) or suitable habitats (for non parasitic plants) are present (cf. QQ 1.15-1.17).

This is the area for which the environment is to be assessed in this section. If this area is much smaller than the PRA area, this fact will be used in defining the endangered area.

Parmi les cultures d'espèces connues comme plantes-hôtes favorables à *D. suzukii*, les surfaces plantées en pêcher représentent une centaine d'hectares à La Réunion, les parcelles étant réparties plus ou moins équitablement entre les régions ouest, nord-est et sud de l'île. Les zones concernées correspondent à des altitudes moyennes à élevées (entre 800 et 1500m). La culture du fraisier couvre environ une trentaine d'hectares dans des zones d'altitude comprises entre 500 et 1500m. Les vergers de goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*) se situent à l'est de l'île sur des surfaces dont la valeur n'a pu être obtenue à ce jour. Les vergers d'agrumes couvrent environ 300 ha, majoritairement dans le sud (144 ha), mais aussi dans le nord-est (45 ha) et l'ouest (45 ha). Si certains vergers d'agrumes sont situés à basse altitude, d'autres sont présents à des altitudes de 800-1200m, notamment dans le cas de certaines variétés (tangor ortanique).

1.18b - How similar are the climatic conditions that would affect pest establishment, in the PRA area and in the current area of distribution?

largely similar

Level of uncertainty: medium

Il existe de nombreuses techniques pour caractériser la distribution géographique potentielle de niches écologiques favorables à une espèce donnée (Pearson *et al.*, 2007). La technique retenue dans cette ARP consiste à mettre en relation des données climatiques (température, pluviométrie, etc.) avec des données d'occurrence (présence géoréférencée). Pour cette étude, le logiciel MAXENT a été utilisé. Une définition mathématique de MAXENT, une discussion de son application à la modélisation de la distribution des espèces et les tests initiaux de cette approche, sont décrits par Phillips *et al.* (2006).

Le logiciel MAXENT utilise la répartition connue de l'espèce pour en déduire la répartition potentielle la plus probable. Il utilise des données précises de distribution (latitude et longitude connues) issues de la bibliographie. Nous avons disposés ici de 398 signalements géographiques suffisamment précis recueillis dans la bibliographie internationale. L'analyse climatique détaillée est disponible en Annexe 5.

Le logiciel MAXENT indique (Annexe 5, Figure 3) qu'un risque climatique n'est pas à exclure car certaines zones semblent montrer des conditions assez favorables à l'insecte. Cependant, les indices MAXENT maximaux ne sont pas aussi élevés que ceux obtenus dans certaines zones tempérées (0,3 contre un maximum de 0,8 dans certaines zones tempérées parmi les plus favorables).

À La Réunion, les principales zones de culture des plantes-hôtes favorables se situent entre 500 et 1500 m d'altitude (fraisier) ou entre 800 et 1500m (pêcher). Une partie des vergers d'agrumes sont situés dans la gamme d'altitudes 800-1200 m et le goyavier chinois est cultivé dans l'est à basse altitude (400 à 600 m). Au niveau climatique, ces zones sont *a priori* favorables au développement du ravageur. D'autres plantes exotiques, largement présentes dans de nombreuses zones de l'île, sont parfois très abondantes dans les zones d'altitude de climat favorable à *D. suzukii*. C'est le cas du goyavier de Chine, *Psidium cattleianum*.

1.19 - How similar are other abiotic factors that would affect pest establishment, in the PRA area and in the current area of distribution?

no judgement

Level of uncertainty: low

From the literature available, no other abiotic factors are recorded as playing a role in establishment of *D. suzukii*.

1.20 - If protected cultivation is important in the PRA area, how often has the pest been recorded on crops in protected cultivation elsewhere?

never

Level of uncertainty: low

D. suzukii has never been recorded on fully protected crops i.e. glasshouse situations. However, the opportunity for the infestation of greenhouses (e.g. protected berries) exists. Raspberries are produced under tunnels in many locations, however, these are open tunnel situations. In California infestations have been seen under these situations (Hauser, pers. comm., 2010).

Il existe bien des cultures sous abri à La Réunion (serres fermées et serres ouvertes (abris)), principalement pour la tomate, et les cucurbitacées.

1.21 - How likely is it that establishment will occur despite competition from existing species in the PRA area, and/or despite natural enemies already present in the PRA area?

very likely

Level of uncertainty: low

La Réunion héberge plusieurs espèces de Tephritidae polyphages s'attaquant aux cultures fruitières, comme *Bactrocera zonata*, *Ceratitis rosa* et *C. capitata*. Les productions de pêches en zones d'altitude, sont par exemple très attaquées par *C. rosa*, qui domine dans ces zones. Même si la présence de telles espèces pourrait donner lieu à des phénomènes de compétition inter-spécifique avec *D. suzukii*, il est très peu probable que la présence de ces espèces empêche l'établissement de cette drosophile.

There is no data on biological control but it is mentioned in the Japanese literature that larvae of *D. suzukii* were naturally parasitized by a species belonging to the genus *Phaenopria* (Hymenoptera: Diapriidae) (EPPO, 2010). Mitsui *et al.* (2007) report that *Ganapsis xanthopoda* (Ashmead) is parasitizing *D. suzukii* in the main islands of Japan, but recent studies have shown that the *Ganapsis* species attacking *D. suzukii* is a new species which is not named so far, studies are being conducted (Kimura, pers. comm. 2010). Il est à noter que *Ganaspis xanthopoda* qui est la seule espèce de parasitoïde connue à ce jour comme pouvant se développer sur *D. suzukii* dans la nature est présente en Guadeloupe (Carton *et al.*, 1986) mais sa présence dans d'autres zones géographiques tropicales n'est pas connue.

There may be potential for biocontrol in fruit crops such as blueberries with generalist rove beetles such as *Atheta coriaria* (Kraatz) (Aleocharinae, Staphylinidae). However, there is as yet, little information available (Hueppelsheuser pers. comm., 2010).

Un certain nombre d'espèces de Drosophilidae ont été recensées à La Réunion, ainsi que diverses espèces de parasitoïdes (notamment des Hymenoptera Eucilidae). Même s'il est possible que certaines de ces espèces d'ennemis naturels soient susceptibles de s'attaquer à *D. suzukii*, il est

très peu probable que leur présence empêche l'établissement de cette drosophile.

Une autre espèce asiatique de parasitoïde larvaire se développe sur *D. suzukii*, il s'agit d'*Asobara japonica* (Belokobylski) (Hymenoptera : Braconidae) (Mitsui et al. 2007).

Outre ces espèces de parasitoïdes larvaires, deux espèces de parasitoïdes de pupes, généralistes et avec une large distribution géographique (notamment en Europe) se développent sur *D. suzukii*. Il s'agit de *Trichopria* cf. *Drosophilae* (Hymenoptera: Diapriidae) et *Pachycrepoideus vindemmiae* (= *dubius*, Hymenoptera: Pteromalidae) (Kacsoh & Schlenke, 2012 - Chabert et al., 2012). Plusieurs espèces de parasitoïdes de pupes de diptères (Diapriidae, Pteromalidae) sont présentes à La Réunion. Il s'agit le plus souvent de parasitoïdes polyphages, s'attaquant à des hôtes appartenant à plusieurs familles de diptères (Muscidae, Tephritidae, etc.).

De façon générale, la capacité des parasitoïdes à contrôler la densité des populations de *D. suzukii* est mal connue.

1.22 - To what extent is the managed environment in the PRA area favourable for establishment?

very highly favourable

Level of uncertainty: medium

À La Réunion, les cultures potentiellement sensibles à *D. suzukii* (pêcher, fraisier, agrumes, goyavier) sont très généralement en monocultures, et constituent donc *a priori* des milieux plutôt favorables à l'établissement du ravageur.

1.23 - How likely is it that existing pest management practice will fail to prevent establishment of the pest?

very likely

Level of uncertainty: low

Malgré l'utilisation d'un certain nombre de matières actives insecticides homologuées sur les cultures sensibles (pêcher, fraisier, agrumes), il est peu probable que les pratiques actuelles de gestion des cultures constituent un frein significatif à l'établissement du ravageur.

1.24 - Based on its biological characteristics, how likely is it that the pest could survive eradication programmes in the PRA area?

very likely

Level of uncertainty: low

Considering the life cycle with up to 15 generations (Kanzawa, 1935), the fast development time (8 to 14 days in optimal conditions), some 400 eggs laid per female (maximum of 992 eggs/female), duration of oviposition of 55 days (maximum of 99 days) (Kanzawa, 1939) and high insect mobility (see question 1.30), it is very unlikely that it will be possible to eradicate the pest in infested areas without natural barriers. If the infestation is detected early in a small and restricted area (like a valley) with low abundance and well implemented measures there is a chance for eradication.

1.25 - How likely is the reproductive strategy of the pest and the duration of its life cycle to aid establishment?

very likely

Level of uncertainty: low

This species is a typical r-strategist with high fluctuations in abundance in unstable or unpredictable environments. Under these conditions, r-selection predominates as the ability to reproduce quickly is crucial. Under good climatic and resource conditions, *D. suzukii* has a high reproduction rate up to 15 generations (Kanzawa, 1935). A small number of adults should be sufficient to build up a large population over the growing season. The distribution in USA and Canada underline this potential.

The adult appears to be able to survive long periods under cold conditions and with limited resources.

See also 1.18

1.26 - How likely are relatively small populations to become established?

very likely

Level of uncertainty: low

The rapid life cycle in summer temperatures, potential for many adults to emerge from one infested fruit (over 60) and the low relatedness of these individuals (each female lays only 2-3 eggs on a fruit) means that one fruit could carry the basis for a new population without a severe genetic bottleneck occurring (Damus, 2010).

See also 1.24 and 1.25

1.27 - How adaptable is the pest?

Adaptabilité élevée

Level of uncertainty: medium

The native habitat of this fly ranges in Asia from northern China and southern Siberia to northern India, and then south-east to Hainan Island in China. It is also known in Taiwan, Korea, Thailand and Burma. It has also been introduced to Hawaii, the USA (Florida, California, Oregon and Washington) and is now present in Canada (British Columbia: from Delta to Chilliwack) (Kanzawa, 1939; Damus, 2010).

In Europe there were introductions in Italy (Trentino-Alto Adige region) in 2009 and a notification of Spain (130 km from the south west of Barcelona) in 2008 (Calabria *et al.*, 2002).

However, the pest is restricted by severe winter conditions (frost) and high summer temperatures (above 32 °C) (pers. comm. Smyth 2010, see also 1.18).

Entre 2008 et 2013, *D. suzukii* s'est répandue très rapidement à travers l'Europe, jusqu'en Allemagne (Cini *et al.*, 2012) démontrant sa remarquable capacité invasive et sa capacité à s'adapter aux conditions climatiques de l'Europe.

Toutefois, peu de données sont disponibles quant à la capacité de survie de *D. suzukii* à des températures élevées et plus particulièrement en zone tropicale. Peu de données sont disponibles concernant sa capacité à se développer sur des plantes hôtes de zones tropicales n'existant pas dans sa zone de répartition actuelle.

1.28 - How often has the pest been introduced into new areas outside its original area of distribution?

Specify the instances if possible in the comment box.

often

Level of uncertainty: medium

The pest was introduced to a minimum of four continents in several countries (for the USA the State records were considered as individual records). There is no information about Asia. But probably also in Japan/China depending where the species is native from.

1.29 - How likely are transient populations to occur in the PRA area through natural migration or entry through man's activities (including intentional release into the environment)?

improbable

Level of uncertainty: élevé

Certainly the main threat of human assisted spread is through the transport of infested fruits (Damus, 2010).

L'arrivée de *D. suzukii* à La Réunion ne pourrait pas *a priori* résulter d'une dispersion naturelle. En cas d'introduction ponctuelle via des fruits infestés, il n'est pas impossible de penser que des populations pourraient s'établir de façon transitoire dans des zones climatiquement défavorables à l'espèce. Toutefois, il est plus probable que les capacités de dispersion de l'espèce lui permettraient certainement dans ces conditions de gagner des zones de moyenne altitude plus favorables.

1.29c - The overall probability of establishment should be described.

Le GT considère que la probabilité d'établissement est globalement élevée avec une incertitude modérée.

Certaines zones situées en altitude, de climat semblable aux zones tempérées, sont favorables à son établissement. La capacité de *D. suzukii* à s'adapter aux zones tropicales de basse altitude est incertaine et peu de données sont disponibles sur son comportement en zone tropicale. De même, sa capacité à se développer sur certaines plantes tropicales, non recensées actuellement comme plantes hôtes, n'est pas connue. Toutefois, la progression de *D. suzukii* au sein de la zone de l'OEPP est indicatrice de sa capacité à s'adapter.

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Probability of spread

1.30 - How likely is the pest to spread rapidly in the PRA area by natural means?

Cette question n'est pas traitée.

1.31 - How likely is the pest to spread rapidly in the PRA area by human assistance?

Cette question n'est pas traitée.

1.32 - Based on biological characteristics, how likely is it that the pest will not be contained within the PRA area?

Cette question n'est pas traitée.

1.32c - The overall probability of spread should be described.

Cette question n'est pas traitée.

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Conclusion of introduction and identification of endangered areas

The overall probability of introduction should be described. The probability of introduction may be expressed by comparison with PRAs on other pests.

1.33a - Conclusion on the probability of introduction

Entrée

Le GT a distingué le risque lié au transport commercial et celui lié au transport par passagers.

Pour le transport commercial :

Les importations de fruits génèrent un risque d'entrée important mais il est réduit par le traitement par le froid, sous réserve de son application systématique et de la confirmation des résultats des expérimentations.

Pour le transport par passagers :

Le GT considère que cette filière représente un risque important au vu des habitudes de transport de fruits par les passagers, rarement contrôlés à l'arrivée sur ces aspects et pouvant transporter des fruits non traités provenant des jardins **contaminés**.

Etablissement

Le GT considère que la probabilité d'établissement est globalement élevée avec une incertitude modérée.

Les plantes hôtes répertoriées, présentes à La Réunion, sont favorables à l'établissement de *D. suzukii* dans les zones d'altitude.

Si la progression de *D. suzukii* au sein de la zone de l'OEPP révèle sa capacité certaine à s'adapter, peu de données sont disponibles quant à sa capacité à s'adapter aux conditions climatiques en zone tropicale et à se développer sur des plantes de ces zones, non recensées actuellement comme plantes hôtes.

Le GT considère que la probabilité d'introduction est globalement importante, l'incertitude étant liée à l'efficacité du traitement par le froid et au volume de fruits introduits par les passagers.

1.33b - Based on the answers to questions 1.15 to 1.32 identify the part of the PRA area where presence of host plants or suitable habitats and ecological factors favour the establishment and spread of the pest to define the endangered area.

La zone à risque correspond aux zones de culture des principales plantes hôtes (fraisier, pêcher et goyavier de Chine) ainsi qu'aux zones d'altitude où le goyavier de Chine sauvage est abondant. Il

s'agit de zones climatiques tempérées, les plus favorables à *D. suzukii*.

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Assessment of potential economic consequences

2.1 - How great a negative effect does the pest have on crop yield and/or quality to cultivated plants or on control costs within its current area of distribution?

massive

Level of uncertainty: medium

North America

In less than two years, *D. suzukii* spread along the West Coast of North America, from California's Central Valley to British Columbia (Lies, 2009) and damage has been recorded. Several berry growers in California, Oregon and Washington have reported up to 100% crop losses in some fields. In Willamette Valley (Oregon) peach growers experienced losses of up to 80 % in some orchards (Herring, 2009). In 2009, California lost some one-third of its cherry crop from Davis to Modesto. Crop losses up to 20 % were seen in Oregon raspberries (Herring, 2009). In addition, the spotted wing drosophila has been found infesting the fruit of raspberry, blackberry, blueberry, and strawberry plantings on the central coast. It was estimated that 25% of late season blueberries and raspberries in Oregon were destroyed (Lies, 2009).

However it should be noted that recent experience in California has demonstrated that damage can be quite sporadic. The pest is quite sensitive to local climate factors and damage is determined by whether or not conditions are optimal. Therefore different patterns of damage are seen.

Bolda *et al.* (2009a) produced an economic impact study of the effect of *D. suzukii* on the three main fruit production States in the US, California, Oregon and Washington. The study uses both a mean assumption of 20 % yield loss and then examines actual maximum yield losses observed in 2008 as illustrated below.

Oceania

In 1980 the species was collected on a single Hawaiian island and was then observed to spread to several other islands of Hawaii, though without any reports of it causing damage. It is likely that this is due to the fact that there are few suitable commercial host crops in this location (Hauser *et al.*, 2009).

EPPO region

In the part of the PRA area where the pest has been detected the situation is as follows:

In 2010 losses of up to 80% occurred in strawberry crops of the Alpes Maritimes region of southern France (pers. comm. Reynaud, 2010). Similar losses have also been quoted in raspberries in the Trentino-Alto Adige region (pers. comm. Grassi, 2010).

Asia

Regarding *D. suzukii* damage in Asia, there is clear evidence of *D. suzukii* infestation of blueberry in Kisarazu City, Chiba Prefecture, Japan (Uchino, 2005). Blueberries from three areas out of five investigated areas of the province showed *D. suzukii* damage. In the PRA prepared by biosecurity Australia it is reported that *D. suzukii* has been recorded to be the main pest damaging cherry in Fukushima Prefecture (Sasaki and Sato, 1995a). Damage levels are low at the start of harvest and

have been recorded to reach a maximum of 77% by the end of the season (Sasaki and Sato, 1995a). Investigation by the EWG shows that crops prone to damage such as cherry and late ripening berry fruits, tend not to be important crops in Japan and areas of China in which *D. suzukii* occur (pers. comm. M. Kimura, Hokkaido University, 2010). In addition Kumura commented that even if serious damage occurs it is not likely to be widely reported.

Uncertainty level: medium. The EWG based this decision on the information that was available, but acknowledged that there was limited information available for some regions such as China, where it is known that *D. suzukii* could affect thin skinned fruit crops and consequently the level of uncertainty regarding damage level in the area where the pest is present is medium.

Les pertes économiques potentielles à La Réunion peuvent être évaluées sur la base de la valeur de la production à La Réunion et des pertes de rendement estimées à 20% par Bolda et al. (2010).

Tableau 11 Pertes économiques potentielles estimées à La Réunion

Culture	Nom latin	Superficie (Ha)	Valeur de la production (1000€)	Perte économique en milliers d'euros (sur base perte de rendement de 20%)
Fraisier	<i>Fragaria</i> spp.	25	2 001	400
Pêcher	<i>Prunus persica</i>	100	834	167

Goodhue *et al.* (2011) concluent que le rapport coût/bénéfice des mesures de gestion est favorable, celles-ci limitant les pertes de rendement qui résulteraient de l'absence d'intervention phytosanitaire. Cette analyse économique est réalisée sur des productions de fraises et de framboises en Californie.

Dans le cas du goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*), outre les surfaces cultivées, cette plante envahissante occupe plusieurs centaines d'hectares sur l'île et fait l'objet d'une cueillette intensive en période de maturité des fruits. Une partie importante de cette récolte fait également l'objet de transformation par l'industrie agro-alimentaire.

2.2 - How great a negative effect is the pest likely to have on crop yield and/or quality in the PRA area without any control measures?

modéré

Level of uncertainty: élevé

La nuisance provoquée par *D. suzukii* est variable (i) d'une année à l'autre, (ii) d'une plante hôte à l'autre et même (iii) d'une variété à l'autre (selon la précocité). Il est donc difficile de définir un taux moyen d'attaque. En métropole par exemple, l'année 2011 a été très préoccupante alors que les années 2012 et 2013 ont montré apparemment moins de dégâts. En l'absence de toute mesure de contrôle, la nuisance potentielle de la mouche à La Réunion est indubitablement élevée, aussi bien en termes de qualité qu'en termes de perte de production. A titre d'exemple, la nuisance du ravageur est comprise entre 0% et 90% (en moyenne inférieur à 10%) sur le suivi d'un verger

CTIFL sur cerise en 2011 (Weydert & Mandrin, 2013), même si le statut phytosanitaire de ce verger n'a pas été indiqué dans la publication. Aux USA, Bolda *et al.* (2009) choisissent un niveau moyen d'attaque de 20% pour estimer le risque sur fruits rouges (fraises, myrtille, framboise, mûres et cerises). Si nous retenons ce dernier pourcentage en l'absence de lutte contre l'insecte, les pertes à la production pourraient être estimées à La Réunion par exemple à 400 000€ pour la fraise ou 167 000€ pour le pêcher. Si *D. suzukii* se révèle capable d'attaquer certaines productions tropicale (goyavier de Chine, Citrus etc.), les pertes pourraient alors être plus importantes encore.

2.3 - How easily can the pest be controlled in the PRA area without phytosanitary measures?

with much difficulty

Level of uncertainty: low

Based on the information available about *D. suzukii* control and the practical difficulties involved, the EWG concluded that without phytosanitary measures, control would be very difficult. Uncertainty was considered low.

Based on experience in areas where *D. suzukii* infestation has resulted in crop damage, control may be feasible, though not necessarily easy. Strategies for control aim to reduce the general *D. suzukii* population by adapting a system based on monitoring, good cultural sanitation, and insecticide use when necessary. Monitoring is key, if any level of control is to be attained in order to control the insect before eggs are laid. Spotted wing drosophilae can be monitored using trapping systems.

There are three component parts to a management program and it is crucial that the timings of these activities are applied in conjunction with the information collected from monitoring activities:

1. Sanitation.

Any fruit that remains in the field or orchard serves as a food source and allows eggs and larvae to fully develop and serves as a fly production source. When feasible, fruit from the crop site should be removed and destroyed either by burial or disposal in a closed container. This will reduce the pest numbers. Composting is not a reliable way to destroy eggs and larvae in fruit.

2. Area-wide management.

Management practices carried out over a wide area are essential. Even if precise flight distances are unknown, *D. suzukii* is considered to be able to fly some kilometres within a territory. It is important for every grower within and next to a fly-infested area to participate, because a single, unmanaged field or orchard will serve as a source of infestation to nearby susceptible crops. Attention should also be given to meadows with scattered fruit trees, abandoned orchards and private gardens, all of which provide additional hosts.

3. Plant protection products

Active substances such as organophosphates, pyrethroids, and spinosyns have been shown to be very effective in reducing numbers of *D. suzukii* adults and are expected to give coverage for 7-10 days. As always, plant protection products must be used in line with the instructions on the product label in particular the maximum delays before harvest

The fruit is most susceptible to be attacked after it has coloured and developed some sugar. If monitoring indicates pest presence at this time, an insecticide spray should be applied to protect the fruit during this time. If monitoring indicates a high population earlier in the season, an earlier spray to reduce populations may be warranted in addition to a pre-harvest application. Post-

harvest application to host crops can also be considered to decrease fly numbers.

D. suzukii is often not noticed until fruit is being harvested. Sprays at this time will not protect the crop, because larvae are already in the fruit. There are no effective tools for controlling larvae within the fruit (the eggs are laid in the fruit so the larvae are never found outside the fruit).

Aucune indication complémentaire, spécifique à La Réunion, n'a pu être obtenue.

2.4 - How great an increase in production costs (including control costs) is likely to be caused by the pest in the PRA area?

moderate

Level of uncertainty: high

The EWG was confident that increased associated costs would be incurred at least in the first years of infestations, but given the inexperience with the pest the level of uncertainty was considered high. Costs will be incurred for labour and materials associated with monitoring, sanitation management, and additional targeted applications of plant protection products. Due to limited experience in areas experiencing *D. suzukii* infestations, there is some uncertainty regarding exactly how expensive control and management strategies may be. Optimal control management strategies are yet to be well defined and these may or may not incur increased costs in terms of chemical use and/or labour.

Experience and associated costs of *D. suzukii* control to date: British Columbia (Hueppelsheuser, pers. comm., 2010):

From limited experience of *D. suzukii* control in berry crops in British Columbia (BC), it is estimated that some 1-3 insecticide sprays, i.e. 1-2 spring and/or pre-harvest sprays, and 1 post harvest spray will be required (although this has yet to be demonstrated in a full season of *D. suzukii* exposure). To some extent, *D. suzukii* numbers may be suppressed in conventional agricultural systems in which growers already use some relevant insecticides (e.g. cherries, managed for Cherry fruit fly (*Rhagoletis* spp.)). Many growers in North America use GF-120, a commercial attract-and-kill product that has been shown to kill *D. suzukii* but is not effective in reducing the fly population. Cherry growers therefore need to ensure some broadcast canopy sprays are integrated into their rotation, based on fly trapping information. In this case, there will not necessarily be more insecticide applications, though they are likely to be different. Therefore increase in control costs for cherry is limited.

There may be costs associated with obtaining registrations for important plant protection products. British Columbia for example has emergency registrations for malathion, cypermethrin, spinetoram, and spinosad for berries, stone fruit, and grapes for *D. suzukii* in 2010, though many of these products were already registered for at least some fruit crops for other pests.

Associated costs of trapping: BC currently has some 4 trapping projects, hiring about 7 summer students, plus support activities from the provincial and federal government (insect identification, laboratory space, vehicles, supervision). The projects are funded by a combination of grower organization research and development funding and government funds. Cost for supplies: some 600 traps have been placed, costing \$1.5 each, plus the cost of bait solution (yeast+sugar or cider vinegar 1-2 oz per trap; cost for the whole season has yet to be calculated). Some of the projects are expected to continue, albeit refined, though this is not yet certain. Additionally, private consultants are also trapping so there is some cost being borne by the growers themselves.

Ces surcoûts n'ont pu être estimés du fait de l'absence d'informations spécifiques à La Réunion, obtenues sur ces aspects.

2.5 - How great a reduction in consumer demand is the pest likely to cause in the PRA area?

mineur

Level of uncertainty: high

There are no direct indications that *D. suzukii* would reduce consumer demands. However, the EWG did identify several issues that could potentially be of relevance:

- If it was demonstrated that control required increased use of plant protection products, then potentially there could be issues of public sensitivity and concerns.
- Potential reduction in demand due to increased cost of product. The EWG felt that most of the fruits e.g. berries, are seen as luxury items and consumers could more easily stop consumption. Another associated issue regarding cost could be buyer competition i.e. advantages to wholesalers with knowledge of infested areas.
- Consumer buying infested fruits are likely to switch to other products.
- The public may perceive the fruit to be less hygienic once they know more about the pest. Particularly (in English), the use of the term 'maggots' for the larvae tends to be particularly off-putting.

The EWG based the decision on experiences in North America in which there had been no noticeable reduction in consumer demand, though, based on the above points, there is scope for concern, denoting as uncertainty level of 'medium'.

Aucune indication complémentaire, spécifique à La Réunion, n'a pu être obtenue.

2.6 - How important is environmental damage caused by the pest within its current area of distribution?

Non traité

2.7 - How important is the environmental damage likely to be in the PRA area (see note for question 2.6)?

Non traité

2.8 - How important is social damage caused by the pest within its current area of distribution?

Non traité

2.9 - How important is the social damage likely to be in the PRA area?

Non traité

2.10 - How likely is the presence of the pest in the PRA area to cause losses in export markets?

Peu probable

Level of uncertainty: faible

Les fruits hôtes présents à La Réunion ne font l'objet actuellement d'aucune exportation (pêches, tomates, etc.). Toutefois, il se pourrait qu'à l'avenir certaines filières (fraise) se développent à l'export.

2.11 - How likely is it that natural enemies, already present in the PRA area, will not reduce populations of the pest below the economic threshold?.

Très probable

Level of uncertainty: faible

D'une façon générale, les parasitoïdes larvaires ou pupaux de diptères brachycères n'ont pas un impact important sur la régulation des populations. Bien que peu de publications soient disponibles sur *D. suzukii*, elles indiquent également un niveau de régulation insuffisant.

2.12 - How likely are control measures to disrupt existing biological or integrated systems for control of other pests or to have negative effects on the environment?

Probable

Level of uncertainty: faible

Si des traitements contre *D. suzukii* devaient être ajoutés à ceux déjà pratiqués, ils perturberaient les programmes de lutte intégrée actuellement mis en place dans les productions concernées.

2.13 - How important would other costs resulting from introduction be?

Note: costs to the government, such as project management and administration, enforcement, research, extension/education, advice, publicity, certification schemes; costs to the crop protection industry.

modéré

Level of uncertainty: modéré

L'introduction de ce nouveau ravageur se traduirait par l'augmentation des coûts liés au conseil aux producteurs, à l'expérimentation et à la recherche.

2.14 - How likely is it that genetic traits can be carried to other species, modifying their genetic nature and making them more serious plant pests?

impossible

Level of uncertainty: faible**2.15 - How likely is the pest to cause a significant increase in the economic impact of other pests by acting as a vector or host for these pests?****Non concerné****2.16 – Conclusion of the assessment of economic consequences**

Le GT considère que les conséquences économiques potentielles sont de niveau "medium" avec une incertitude "medium".

Les rendements des cultures de plantes-hôtes actuellement connues à La Réunion (fraisier, pêcher, goyavier de Chine) ainsi que la qualité des fruits sont susceptibles d'être fortement impactés en cas d'introduction de *D. suzukii*. Même si ces productions ne sont pas les plus importantes économiquement par rapport à d'autres cultures (ananas, mangue, banane), elles ne sont pas négligeables pour autant.

Les plantes cultivées dans les jardins familiaux sont majoritairement (avec l'exception notable du pêcher) des fruits tropicaux, pour lesquels l'incertitude est importante, la capacité de *D. suzukii* à se développer sur ces hôtes n'étant pas connue.

There are some uncertainties:

- limited information regarding damage in Asia although it is suspected that susceptible crops are not widely grown.
- The potential economic costs associated with control and management.

A ces incertitudes se rajoutent celles liées au manque de données sur l'adaptation de *D. suzukii* aux particularités des zones tropicales (climat, plantes hôtes).

Identify the parts of the PRA area where the pest can establish and which are economically most at risk.

Les zones les plus sensibles économiquement sont les zones de culture de pêcher et fraisier situées en altitude (800 à 1500 m). L'importance du risque pour les zones d'autres cultures est lié à la capacité d'adaptation du ravageur (climat, plantes hôtes) en zone tropicale.

De même, l'impact potentiel pourrait être important sur les massifs de goyavier de Chine situés en altitude.

Stage 2: Pest Risk Assessment - Section B : Degree of uncertainty and Conclusion of the pest risk assessment

2.17 - Degree of uncertainty : list of sources of uncertainty

Major uncertainties are

Whether grapes could be regarded to be a major host. In such case the possibility of infestation potential could not be ruled out. This is likely to be determined by skin thickness, i.e. the variety.

The potential economic costs associated with control and management

Little information regarding damage in China (but this is often difficult to access information from China)

Other uncertainties

Transfer from fruits to host plants (this is a very common uncertainty for transfer from fruits to host plants and as the pest has been found in invaded areas in crops, transfer is possible)

Concentration of the pest on the fruits (has an influence on the risk of entry)

De la même façon que pour le raisin, des incertitudes portent sur le statut de plante hôte pour la tomate et les *Citrus*.

Le manque de données bio-écologiques (gamme de plantes hôtes tropicales, gamme de températures/hygrométrie, etc.) renforcent les incertitudes décrites ci-dessus.

Ces incertitudes ne prennent pas en compte les incertitudes liées au risque de

dissémination, non traité, ni les conséquences sociales et environnementales non abordées dans cette étude spécifique.

2.18 - Conclusion of the pest risk assessment

Le risque d'entrée du ravageur est important surtout via les passagers, de même que son établissement dans les zones d'altitude où sont cultivées des plantes hôtes majeures d'importance économique.

Cette conclusion ne prend pas en compte l'évaluation du risque de dissémination, non traitée, ni les conséquences sociales et environnementales non abordées dans cette étude spécifique.

Stage 3: Pest Risk Management

3.1 - Is the risk identified in the Pest Risk Assessment stage for all pest/pathway combinations an acceptable risk?

Pour La Réunion, compte-tenu de la présence de cultures de fruits hôtes sensibles, l'espèce doit clairement être considérée comme un organisme de quarantaine.

3.2 - Is the pathway that is being considered a commodity of plants and plant products? yes

Les questions 3.3 à 3.11 ne sont pas traitées car inadaptées à notre cas.

3.12 - Are there any existing phytosanitary measures applied on the pathway that could prevent the introduction of the pest? (if yes, specify the measures in the box notes)

oui

L'arrêté préfectoral du 28/03/2013 modifiant l'arrêté du 30/09/2011 portant sur les **conditions d'importation des végétaux** à La Réunion, impose un traitement par le froid pour les fruits hôtes de *D. suzukii* à l'exception de *Morus*.

<http://www.daf974.agriculture.gouv.fr/importation-de-vegetaux>

Pour tous fruits frais, y compris légumes fruits, originaires de pays où l'existence de *Drosophila suzukii* est connue sur ces fruits, un traitement par le froid est exigé selon plusieurs modalités :

- entreposage continu à 0°C +/-0,5°C pendant au moins 10j
- entreposage continu à 1°C +/-0,5°C pendant au moins 15j
- entreposage continu à 1,5°C +/-0,5°C pendant au moins 20j

Pour les cerises, la réglementation impose : 4 jours (96H) à moins de 1,5°C.

Le dispositif d'autorisation technique préalable à l'importation (ATI), défini dans l'arrêté du 3 septembre 1990 relatif au contrôle sanitaire des végétaux et produits végétaux et complété par l'arrêté du 28/03/2013 cité préalablement, rend obligatoire la délivrance de cette autorisation dès lors que le pays exportateur ne peut garantir le niveau élevé de sécurité phytosanitaire requis.

Par note de service du 22 avril 2013, le SALIM indique que ce dispositif d'ATI est appliqué, entre autre, « pour toutes les importations ou introductions de fruits et légumes-fruits frais, hôtes de *D. suzukii* et originaires ou issues du territoire européen ».

L'**interdiction d'introduction de végétaux par les passagers** est spécifiée dans l'arrêté préfectoral n° 3029 du 25 septembre 1992 : « l'importation de tout matériel végétal frais tels que bulbes, rhizomes, plantes ou parties de plantes, fleurs, légumes et fruits frais est prohibée par voie postale, colis express, ainsi que dans les bagages individuels des passagers du transport aérien ou maritime ». Cette réglementation est rappelée systématiquement aux voyageurs aériens sur tous les vols avant l'atterrissage.

3.13 - Can the pest be reliably detected by a visual inspection of a consignment at the time of export, during transport/storage or at import?

yes in combination

possible measure in a SA: visual inspection.

As explained in question 1.9 early infestations are difficult to detect nevertheless it also depends on the hosts. On cherries or *Vaccinium* infested fruits show small scars and indented soft spots on the fruit surface left by the females ovipositor ("stinger") (Dreves *et al.* 2009). Nevertheless similar symptoms can have other cause fruits should be cut open.

On other fruits (*Rubus* spp, *Fragaria*, *Prunus*) infestation is more difficult to detect due to the uneven or hairy surface. Eggs and respiratory tubes will be difficult to see.

It is not clear whether a flotation system would be effective for the detection of infested fruits.

Visual inspection should not be recommended as a sole measure but more for the verification of another measure.

3.14 - Can the pest be reliably detected by testing (e.g. for pest plant, seeds in a consignment)?

no

3.15 - Can the pest be reliably detected during post-entry quarantine? **no** (not practical for fruits)

3.16 - Can the pest be effectively destroyed in the consignment by treatment (chemical, thermal, irradiation, physical)?

Yes (experimental data available for Cherry fruits)

possible measure: specified treatment.

Chemical treatments:

A notre connaissance, il n'y a pas de traitement connu à ce jour.

There are no chemical treatments for controlling larvae within the fruit (the eggs are laid in the fruit so the larvae are never found outside the fruit).

Le traitement chimique post-récolte à base de bromure de méthyl, interdit au niveau européen, n'interdit pas l'importation des végétaux concernés ainsi que le rappelle la note du SALIM du 18 avril 2013, sous réserve du respect de la limite maximale de résidus fixée au niveau européen. Cette note précise l'absence de données d'efficacité des fumigations sur les végétaux à forte teneur en eau et de ce fait, estime ce traitement inapproprié.

L'ARP effectuée en Australie signale que le traitement préliminaire des fruits (et des fleurs fraîchement coupées) par fumigation au bromure de méthyle conduit à 100% de mortalité de tous les stades de l'insecte. La fumigation est également évoquée dans l'ARP faite au Canada, mais aucune des mesures mentionnées dans cette ARP n'est considérée comme étant suffisamment efficace pour empêcher la dissémination de la mouche dans ce pays.

La Nouvelle-Zélande donne des spécifications particulières pour l'importation du raisin de table (*Vitis vinifera*) provenant de Californie. La fumigation au bromure de méthyle est ainsi spécifiée au taux de 40g/m³ pendant 2 heures à 15.5°C. Pour les fraises (*Fragaria* sp.) Le même taux est préconisé pendant 3 heures à une température supérieure à 15°C. Une fumigation au mélange SO₂/CO₂ (aux concentrations de 1 et 6% respectivement) à 15.5°C pendant 30 mn associée à une 'désinfestation' par le froid est également spécifiée pour le raisin de table (<http://www.biosecurity.govt.nz/files/ihsgrapes-us-procedures.pdf>).

Cold treatment:

For cherries cold treatment is possible provided that fruits are kept 96 hours continuously at 1.66 degrees (Kanzawa, 1939). For other fruits no information is available. It should be noted that these are laboratory results which have not been verified in commercial consignment conditions. In addition small fruits are usually traded quickly as they do not keep for long periods which is unlikely to be compatible with the duration mentioned for cherry.

Ce traitement au froid pour les cerises pourrait vraisemblablement être également efficace pour d'autres fruits (en particulier pour les *Citrus*). Il est d'ailleurs déjà pratiqué contre les mouches des fruits pour certains fruits (dont les *Citrus*).

En terme de conservation du fruit, l'Université de Californie (<http://postharvest.ucdavis.edu/>) donne les conditions de conservation des fruits basées sur plusieurs paramètres, dont la température, en fonction de la durée (voir Tableau 12). Ces conditions de conservation sont compatibles avec le traitement par le froid imposé par la réglementation actuelle pour la cerise, la mûre, la myrtille, la pêche et nectarine, la prune.

Pour la fraise, la réglementation correspond à la valeur limite de conservation.

Pour la framboise, la durée de conservation n'est pas compatible avec la réglementation.

Tableau 12 Conditions de conservation recommandées pour le stockage des fruits (Université de Californie)

Nom commun	Nom latin	Température optimale de conservation	Durée
Cerise	<i>Prunus avium</i>	-1°C à 0°C	2 à 3 semaines
Fraise	<i>Fragaria spp.</i>	0°C+/-0.5°C	7 à 10 jours
Framboise	<i>Rubus idaeus</i>	-0,5°C/0°C	3 à 6 jours
Mûre	<i>Rubus spp.</i>	-0,5°C/0°C	10 à 14 jours
Myrtille	<i>Vaccinium corymbosum</i>	-0,5°C/0°C	10 à 18 jours
Pêche et nectarine	<i>Prunus persica</i>	-0,5°C/0°C	2 à 4

			semaines
Prune	<i>Prunus domestica</i>	-0,5°C/0°C	2 à 5 semaines

Pour La Réunion, un traitement par le froid est pratiqué pendant le transport par bateau mais pas en avion. Il convient de s'assurer que les températures réglementaires sont bien celles appliquées au niveau des fruits eux-mêmes.

L'ARP australienne conclut qu'avant que le traitement par le froid puisse être recommandé comme une mesure de quarantaine, son efficacité totale vis-à-vis de tous les stades de développement doit être démontrée et acceptée par les services de biosécurité de ce pays.

Pour la désinfestation par le froid réalisée pendant le transport, les courbes originales de mesure de température des capteurs installés, ou les enregistrements électroniques, doivent être mis à disposition des autorités de contrôle du port d'arrivée, en Nouvelle-Zélande, avant la libération du container.

L'enregistrement des courbes de température est également exigé par le SALIM.

Other treatments

Controlled atmosphere should be investigated but no data is available for the moment for *D. suzukii*.

There is no information on the efficacy of irradiation on *D. suzukii*. Information on to what extent irradiation is used in EPPO countries was not available to the EWG. In the EU, few countries allow the irradiation of fruits (see the list of Member States' authorisations of food and food ingredients which may be treated with ionising radiation (2009/C 283/02). In addition the treatment, should be conducted in an approved irradiation facility (see Commission Decision of 7 October 2004) so irradiation is not a feasible measure for all EU trading partners. As irradiation only sterilize insects and does not kill them, presence of living insects remains a concern for some countries.

3.17 - Does the pest occur only on certain parts of the plant or plant products (e.g. bark, flowers), which can be removed without reducing the value of the consignment? **no**

3.18 - Can infestation of the consignment be reliably prevented by handling and packing methods?

Oui en combinaison avec d'autres mesures

possible measure in a SA: specific handling/packing methods

Le tri manuel peut contribuer à éliminer les fruits abîmés potentiellement infestés mais il n'est pas suffisant à lui seul pour éliminer tout fruit infesté.

Handling and packing of fruits include sorting of damaged fruits; Visual inspection during the packing process is possible as well as sorting of soft fruits in cold water bath. However this should be used as a confirmation of other measures.

3.19 - Could consignments that may be infested be accepted without risk for certain end uses, limited distribution in the PRA area, or limited periods of entry, and can such limitations be applied in practice?

No

Actuellement, aucune importation de fruits sensibles n'est effectuée pour la transformation à La

Réunion. Cette hypothèse n'est pas envisageable compte tenu de son manque d'intérêt économique.

3.20 - Can infestation of the commodity be reliably prevented by treatment of the crop?

yes

possible measure in a SA: specified treatment and/or period of treatment

Treatment is possible but should not be used as a single measure.

Treatment of the crop is possible but it should be based on the results of monitoring. The most efficient method for early detection is by trapping. Active substances such as organophosphates, pyrethroids, and spinosyns have been shown to be very effective in reducing numbers of *D. suzukii* adults and are expected to give coverage for 7-10 days. However, management practices carried out over a wide area are essential. *D. suzukii* is able to fly some kilometres within a territory. **It is important for every grower within and next to a fly-infested area to participate, because a single, unmanaged field or orchard will serve as a source of infestation to nearby susceptible crops.**

D. suzukii is often not noticed until fruit is being harvested. Sprays at this time will not protect the crop, because larvae are already in the fruit.

Des données expérimentales complémentaires existent dans les différents pays où la mouche a été détectée.

Des essais ont ainsi été réalisés en Espagne avec des insecticides de divers groupes (Arnó et al., 2013) : biologique comme le champignon *Beauveria bassiana*, azadirachtine (issue de *Azadirachta indica*, le neem), spinosynes (spinosad), chimiques de synthèse (pyréthrinoides comme deltaméthrine, lambda-cyhalothrine, néonicotinoïdes tels qu'acétamipride, organophosphoré comme diméthoate), avermectines (emamectine benzoate). En Espagne, le spinosad est l'unique substance active autorisée récemment et exceptionnellement en culture biologique, sauf pour le cas de la cerise (Arnó et al., 2013). Ces auteurs préconisent en conclusion qu'il serait utile de valider les résultats de laboratoire obtenus avec les produits les plus prometteurs dans les conditions réelles de production.

L'agence canadienne de régulation du management des ravageurs (Canadian Pest Management Regulatory Agency) a promptement enregistré le spinosad comme substance adulticide contre *D. suzukii*, en 2012, pour des traitements effectués avant l'oviposition dans les fruits (Saguez et al., 2013). Au Québec, le spinetoram, le malathion, la cyperméthrine et le spinosad furent recommandés en 2012 pour différentes cultures (Saguez et al., 2013).

Les données les plus détaillées sur les insecticides employés proviennent des États-Unis où les travaux de Bruck *et al.* (2011), Lee *et al.* (2011) ou de Beers *et al.* (2011), en Californie et dans l'Etat d'Oregon, ont donné lieu à des recommandations (e.g. Tanigoshi *et al.*, 2011). Des recommandations techniques sont ainsi rencontrées dans divers sites comme celui d'un manuel pratique³ (<http://pnwhandbooks.org/insect/node/2768/>) ou de l'Université de l'Etat d'Oregon (<http://spottedwing.org/content/integrated-pest-management-swd/>).

La Chambre d'Agriculture du Vaucluse (<http://www.agriculture84.fr/>) a émis des recommandations

³ PNW = Pacific Northwest

pour la protection phytosanitaire contre la mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*) et *D. Suzukii* en 2013. Elle y indique les insecticides utilisables contre *D. suzukii*, en complément de ceux utilisés contre *R. cerasi* et sous réserve d'une confirmation de leur efficacité contre cet insecte :

- Deltamethrine, lambda-cyhalothrine
- Spinosad (*Sous réserve d'obtention d'une autorisation de mise sur le marché –au titre dérogatoire en application de l'article 53 du règlement CE 1107/2009 – (AMM 120j) en 2013*) : Utilisable en agriculture biologique. A positionner en complément des autres traitements, peu de temps avant la récolte si présence de *D. suzukii*.
- Spinetoram (*Sous réserve d'obtention d'une autorisation de mise sur le marché provisoire -au titre dérogatoire en application de l'article 53 du règlement CE 1107/2009 - AMM 120j en 2013*) : à positionner en complément des autres traitements, peu de temps avant la récolte si présence de *D. suzukii*.

Au préalable, une surveillance par piégeage est utile pour détecter la présence de l'insecte et appréhender sa pression afin d'adapter les interventions.

Des éléments techniques de piégeage sont mentionnés dans les recommandations émises par la Chambre d'Agriculture du Vaucluse (<http://www.agriculture84.fr/>) qui fait référence à un protocole disponible sur le site du Ctifl (<http://www.fruits-et-legumes.net/>).

Au Canada, le piégeage des adultes est efficace pour réduire leurs populations. Mais il a été montré que la drosophile est davantage attirée par des fruits pourris que par des pièges avec appâts. Cependant divers documents donnent des recommandations pratiques sur le piégeage au champ (Demchak *et al.*, Penn State Extension, 2011 ; Tanigoshi *et al.*, 2011 ; Landolt *et al.*, 2012).

3.21 - Can infestation of the commodity be reliably prevented by growing resistant cultivars? (This question is not relevant for pest plants) no

3.22 - Can infestation of the commodity be reliably prevented by growing the crop in specified conditions (e.g. protected conditions such as screened greenhouses, physical isolation, sterilized growing medium, exclusion of running water, etc.)?

yes

possible measure: specified growing conditions

For some of the crops (e.g. mainly small fruit production), the plants can be grown under nets with a special mesh size (0,98 mm) (Kawaze & Uchino, 2005).

L'installation de pièges permettrait de déceler une éventuelle infestation.

La protection des cultures à l'aide de filets «insect-proof» est une solution onéreuse, mais qui pourrait présenter un intérêt dans le cas de cultures faciles à protéger et/ou à haute valeur ajoutée. Les essais réalisés par le CTIFL de Balandran (Weydert *et al.*, 2012) montrent qu'une maille de taille égale ou inférieure à 2,7mm² est nécessaire pour empêcher le passage de *D. suzukii*. Cette étude souligne que la protection par filets pourrait être possible à condition 1) de veiller à ce que le filet n'entrave pas la bonne régulation de la température et de l'hygrométrie dans le verger ou le tunnel protégé, 2) de contrôler la présence éventuelle de *D. suzukii* dans l'abri, pour éviter toute pullulation de l'insecte sous les filets et 3) d'avoir un certain recul sur les éventuels effets secondaires liés à la présence du filet (mauvaise circulation des auxiliaires naturels, luminosité modifiée, difficulté de manutention en zone pentue, vents, etc.).

Cette maille de 2,7 mm² préconisée, soit une maille de 1,64 mm de côté, semble trop grande par

rapport à la taille de l'insecte (hauteur : 0,8 à 1 mm- largeur : 0,7 à 0,8 mm selon le LSV Montpellier). La taille de l'insecte peut être variable selon l'hôte de l'insecte. De même, la maille de 0,98 mm préconisée par Kawaze & Uchino (2005) semble trop large pour garantir l'absence de passage d'adultes de l'espèce.

3.23 - Can infestation of the commodity be reliably prevented by harvesting only at certain times of the year, at specific crop ages or growth stages? **no**

3.24 - Can infestation of the commodity be reliably prevented by production in a certification scheme (i.e. official scheme for the production of healthy plants for planting)? **no**

3.27 - The pest has a medium to high capacity for natural spread

Possible measure: pest-free area.

3.28 - Can pest freedom of the crop, place of production or an area be reliably guaranteed? **yes**

The expert working group considered that a pest free place of production can only be guaranteed with physical protection (see question 3.22). Given the spread capacity a pest free place of production will be difficult to maintain in an infested area without physical protection (see also the comment on the necessity to have an area wide management of the pest in question 3.20).

L'utilisation de filets de protection n'est adaptée qu'à la production des petits fruits. Aussi le maintien de zones de production indemnes ne peut s'envisager que dans ce cas.

Consequently pest free area only (following ISPM no. 4) was considered as a possible measure.

L'approvisionnement à partir de zones de faible prévalence (« Area of low pest prevalence ») du ravageur peut apporter une garantie partielle.

3.29 - Are there effective measures that could be taken in the importing country (surveillance, eradication) to prevent establishment and/or economic or other impacts? **no**

As explained in question 1.21 in a small and restricted area (like a valley) with low abundance and well implemented measures there is a chance for eradication. However, considering the life cycle with up to 15 generations (Kanzawa 1935); the fast development time (8 to 14 days in optimal conditions); some 400 eggs laid per female (maximum of 992 eggs/female); duration of oviposition of 55 days (maximum of 99 days) (Kanzawa 1939); and high insect mobility, it is very unlikely that it will be possible to eradicate the pest in a larger infested area without natural barriers.

De plus, il n'existe pas à notre connaissance d'attractif suffisamment efficace ou de technique adaptée (TIS : technique de l'insecte stérile) pour permettre une éradication.

L'éradication est en théorie plus facile dans une île de petite dimension, mais cela nécessite des méthodes efficaces et des moyens conséquents.

As explained in question 1.32 movement of the pest with infested fruits will be difficult to control in the PRA area as early infestations are difficult to detect. Determining containment measures will be difficult given that natural spread capacity is undetermined.

Surveillance will be difficult as the pest is not easy to detect.

La mise en place de pièges pour surveiller *D. suzukii* serait utile. A notre connaissance, cela n'est pas prévu actuellement.

3.30 - Have any measures been identified during the present analysis that will reduce the risk of introduction of the pest?

The following individual measures have been identified :

- Visual inspection (for certain fruits) as part of a System Approach
- Cold treatment for cherries (with the uncertainty concerning this treatment for commercial consignments) et éventuellement pour d'autres fruits. Ces traitements au froid sont praticables pendant le transport en bateau.
- Specified growing conditions: provided that the host can be grown under protected conditions, the plants should be grown in screened greenhouses (or under a net) with a mesh lower than 0.98 mm. Trapping to verify pest freedom should be performed.

Cette taille de maille n'est pas appropriée et doit être affinée.

- Treatment of the crop as part of a System Approach
- Pest Free Area (according to ISPM no. 4)

3.31 - Does each of the individual measures identified reduce the risk to an acceptable level? no

- Measures not considered sufficient on their own
 - Visual inspection (for certain fruits) : Visual inspection and trapping are verification procedures which can be applied during handling and packing at the place of production.
 - Treatment of the crop

Compte-tenu de l'importance du risque d'entrée, un renforcement des contrôles à l'arrivée est nécessaire.

En parallèle, le maintien de l'effort de sensibilisation des passagers est nécessaire.

- Measures that could be sufficient on their own but have limitations

Specified treatment for certain fruits (e.g. cold treatment for cherries) **however such measures have not been verified for commercial consignments.**

La compatibilité du traitement par le froid avec la conservation des fruits selon les variétés et par rapport aux autres paramètres de conservation (taux d'humidité, atmosphère contrôlée) reste à vérifier pour tous les fruits sensibles importés. Comme indiqué précédemment, les recherches bibliographiques menés par le GT n'ont pas permis de trouver d'éléments quant à l'efficacité du traitement imposé par la réglementation.

- Measures that are considered sufficient as single measures
 - Specified growing conditions: provided that the host can be grown under protected conditions, the plants should be grown in screened greenhouses (or under a net) with a mesh lower than 0,98 mm.

La maille de 2,7 mm², soit une maille de 1,64 mm de côté, semble trop lâche par rapport à la taille

de l'insecte (hauteur : 0,8 à 1 mm- largeur : 0,7 à 0,8 mm selon le LSV Montpellier). La taille de l'insecte peut être variable selon l'hôte de l'insecte. De même celle de 0,98 mm préconisée par Kawaze & Uchino semble trop large pour garantir le passage d'adulte de l'espèce.

- Pest free area

3.32 - For those measures that do not reduce the risk to an acceptable level, can two or more measures be combined to reduce the risk to an acceptable level?

A possible combination of measures in a Systems Approach could be

- Consignment originating from an Area of low pest prevalence
- Surveillance of the crop based on trapping
- Treatments of the crop
- Inspection during packing and handling
- Cold treatment

However the Panel on Phytosanitary measures considered that such combination should only be considered upon request of an importing country which should then provide the necessary information to allow a proper evaluation of such combination.

3.34 - Estimate to what extent the measures (or combination of measures) being considered interfere with international trade.

Le traitement par le froid en fonction des conditions de température et de durée requises pourrait compromettre la conservation de certains fruits et ainsi interférer sur certaines filières d'importation en particulier pour certains petits fruits.

3.35 - Estimate to what extent the measures (or combination of measures) being considered are cost-effective, or have undesirable social or environmental consequences.

no elements to answer

3.36 - Have measures (or combination of measures) been identified that reduce the risk for this pathway, and do not unduly interfere with international trade, are cost-effective and have no undesirable social or environmental consequences? Yes

- **Measures that are considered sufficient as single measures**
 - Specified growing conditions (growing the plants under a net or in screened greenhouses and trapping to verify pest freedom)
 - Pest Free Area (following ISPM no. 4)
- **Other measures that can be considered on a case by case basis and upon request**
 - A possible combination of measures in a systems approach could be
 - Consignment originating from an area of low pest prevalence
 - Surveillance of the crop based on trapping
 - Treatments of the crop
 - Inspection during packing and handling
 - Cold treatment (but see comment just below)
 - Cold treatments for cherry fruits; data are needed for the efficacy on other fruits than cherry and for cherry data on efficacy of the treatment for commercial consignments are lacking.

Ce traitement pourrait être utilisé pour les autres fruits sous réserve d'une vérification de son efficacité sur les autres fruits et de leur tolérance au froid.

- There is no data available for other treatments (controlled atmosphere, irradiation), such treatment can be considered upon request.

3.41 - Consider the relative importance of the pathways identified in the conclusion to the entry section of the pest risk assessment

1 Fruits of major hosts

2 Fruits of minor hosts

(However measures recommended do not differ)

Date de validation du rapport d'expertise collective

par le groupe de travail : 23/09/2013

par le comité d'experts spécialisé : 1/10/2013

3 Bibliographie

- Acheampong, S (2010) Spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*). Plant Health Unit, Ministry of Agriculture and Lands, British Columbia, Canada. Webpage: <http://www.bccherry.com/docs/2010%20AGM%20Presentations/Spotted%20wing%20drosophila2.pdf>
- <http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010>
- Amin ud Din M, Mazhar K, Haque S, Ahmed M, (2005). A preliminary report on *Drosophila* fauna of Islamabad (Capital, Pakistan). *Drosoph. Inf. Serv.* 88, 6–7.
- Arakelian (2009) Data sheet on Cherry vinegar fly (*Drosophila suzukii*). County of Los Angeles (June 2009). Department of Agricultural Commissioner/Weights and Measures. <http://www.sepdn.org/DesktopModules/ViewDocument.aspx?DocumentID=3168> (Accessed 2010-12-01).
- Arno J, Riudavets J, Gabarra R (2012) Survey of host plants and natural enemies of *Drosophila suzukii* in an area of strawberry production in Catalonia (northeast Spain). *IOBC-WPRS Bulletin* vol 80
- Arnó J., Riudavets J., Gabarra R. 2013. Ensayos de laboratorio para determinar la eficacia de diversos productos con actividad insecticida frente a la mosca *Drosophila suzukii*. *Phytoma España*, 250, 88-96.
- Arrêté du 3 septembre 1990 relatif au contrôle sanitaire des végétaux et produits végétaux modifié par l'arrêté du 1^{er} mai 2010.
- Arrêté préfectoral du 25 septembre 1992 N° 3029 relatif au renforcement des contrôles phytosanitaires aux frontières.
- Arrêté préfectoral du 30/09/2011 N°2011-1419 fixant les conditions phytosanitaires requises pour l'introduction sur le territoire de l'île de La Réunion de végétaux, produits végétaux et autres objets, modifié par l'arrêté préfectoral du 28/03/2013 N°2013-443.
- Ashburner M, Golic K, Hawley, SH (2005) *Drosophila: A Laboratory Handbook*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Baroffio C, Fischer S (2011) Neue Bedrohung für Obstplantagen und Beerenpflanzen : Die Kirschessigfliege. *UFA-Revue*. (11), 46-47
- Beers, Begun, Bolda, Brown, Bruck Caprile, Castagnoli, Coates, Coop, Dreves, Grant, Hamby, Lee, Long, Shearer, Walsh, Walton, Zalom (2011) Biology and management of spotted wing *Drosophila* on small and stone fruits: Year 1 reporting cycle. <http://horticulture.oregonstate.edu/content/biology-and-management-spotted-wing-drosophila-small-and-stone-fruits-year-1>
- Biosecurity Australia, 2010. Draft pest risk analysis report for *Drosophila suzukii*

- Beers E.H., Van Steenwyk R.A., Shearer P.W., Coates W.V.W., Grant J.A. 2011. Developing *Drosophila suzukii* management programs for sweet cherry in the western United States. *Pest Manag. Sci.* 67, 1386-1395.
- Biosecurity Australia, 2010. Draft pest risk analysis report for *Drosophila suzukii*
- Bolda MP, Coates WW, Grant JA, Zalom FG, Van Steenwyk R, Caprile J Flint ML (2009) Spotted Wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*: A New Pest in California. <http://www.ipm.ucdavis.edu/EXOTIC/drosophila.html> [last accessed 2011-07-07]
- Bruck D.J., Bolda M., Tanigoshi L., Klick J., Kleiber J., DeFrancesco J., Gerdeman B., Spitler H. 2011. Laboratory and field comparisons of insecticides to reduce infestation of *Drosophila suzukii* in berry crops. *Pest Manag. Sci.* 67, 1375-1385.
- Calabria G, Máca J, Bächli G, Serra L, Pascual M (2012). First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Applied entomology*, 136, 139-147.
- Carton Y, Boulétreau M, Alphen JJ, van Lenteren JC van (1986) The *Drosophila* parasitic wasps. *The Genetics and Biology of Drosophila*. (ed C.T. Ashburner), pp. 347–393. Academic Press, London.
- Chabert S, Allemand R, Poyet M, Eslin P, Gibert P (2012) Ability of European parasitoids (Hymenoptera) to control a new invasive Asiatic pest , *Drosophila suzukii*. *Biol. Control* 63 : 40-47.
- Chambre Régionale d'Agriculture (2010) Bulletin de Santé du Végétal Région Corse 5 août (2010). <http://www.fredon-corse.com/standalone/2/E0E38vdfK9web9MmzctDu00.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- Chung YJ, (1955). Collection of wild *Drosophila* on Quel- part Island, Korea. *Drosoph. Inf. Serv.* 29, 111.
- Cini A, Ioriatti C, Anfora G (2012). A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bull. Insectol.* 65, 149–160.
- Coates B (2009) Spotted Wing *Drosophila*: Host Observations. Presentation to the spotted wing *Drosophila* meeting, 2 November 2009. Webpage: <http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/SWD/Spotted-Wing-Drosophila-Host-Observations.pdf>
- Dalton DT, Walton VM, Shearer PW, Walsh DB, Caprile, Isaacs R (2011) Laboratory survival of *Drosophila suzukii* under simulated winter conditions of the Pacific Northwest and seasonal field trapping in five primary regions of small and stone fruit production in the United States. *Pest management science*, 67, 1368–74.
- Damus M (2009). Plant Health Risk Assessment: *Drosophila suzukii* (Matsumura), Spotted wing *drosophila*. Unpublished, Canadian Food Inspection Agency, 2009.
- Damus M (2010). Plant Health Risk Assessment: *Drosophila suzukii* (Matsumura), Spotted wing *drosophila*. Unpublished, Canadian Food Inspection Agency, 2010.

- Demchak K., Biddinger D., Butler B. (Penn State Extension), 2011. Spotted wing *Drosophila*. Part 4. Management, 2 pages (extension.psu.edu).
- Deng Q, Zeng Q, Qian Y, Li C, Yang Y (2007) Research on the karyotype and evolution of *Drosophila melanogaster* species group. *Journal of Genetics and Genomics* 34, 196-213.
- DG-DAAF. 2013. Le contrôle phytosanitaire aux frontières. Note DG-DAAF La Réunion, 18 avril 2013, 3p.
- Dreves AJ, Walton V, Fisher G (2009) A new pest attacking healthy ripening fruit in Oregon: Spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura). Oregon State University. Extension Service (October 2009). http://berrygrape.org/files/Dsuzukii_alert.pdf [last accessed 2011-07-07].
- Dreves A.J. 2011. IPM program development for an invasive pest: coordination, outreach and evaluation. *Pest Manag. Sci.*
- Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudi'k, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R. J., Huettmann, F., Leathwick, J. R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L. G., Loiselle, B. A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J. McC., Peterson, A. T., Phillips, S. J., Richardson, K. S., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R. E., Sobero'n, J., Williams, S., Wisz, M. S. et Zimmermann, N. E. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29 : 129-151.
- EPPO online article (2010) *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) Spotted wing drosophila. http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/insects/drosophila_suzukii.htm [last accessed 2011-07-07]
- EPPO (2010a) Reporting Service 2010/007. <http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2010/Rse-1001.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- EPPO (2010b) Reporting Service 2010/112. <http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2010/Rse-1007.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- EPPO (2010c) Reporting Service 2010/179. <http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2010/Rse-1010.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- EPPO (2010d) Reporting Service 2010/209. <http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2010/Rse-1011.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- FDACS (2010) Plant Inspection Advisory: Update for spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* and potential on Blueberries. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Webpage: <http://www.doacs.state.fl.us/pi/plantinsp/images/pi-advisory-drosophila.pdf>
- Fisher P (2012) Drosophile à ailes tachetées en Ontario : qu'ont-ils appris en 2011 et en 2012 ? Webpage: http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/Monteregie-Ouest/Journees_horticoles_2012/6_decembre_2012/Petits_fruits/%283%29%209h40_Age_dor_%28version_francaise_internet_%28Pam_Fisher%29.pdf

- Flower Council of Holland (2009) *Flowers from Holland*. Leiden, NL.
- Grassi A, Palmieri L, Giongo L, (2009). *Drosophila (Sophophora) suzukii* (Matsumura) – new pest of small fruit crops in Trentino. *Terra Trentina*. 10, 19–23. (In Italian)
http://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/binary/pat_ufficio_stampa/terra_trentina/PATTN_Not_TerraTrentina_10.1259743077.pdf.
- Gupta JP (1974). The family Drosophilidae in India. *Indian Biologist* 5:7-30.
- Goodhue RE, Bolda M, Farnsworth D, Williams JC, Zalom FG (2011) Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs. *Pest management science*, 67, 1396–402.
- Hauser M, Gaimari S, Damus M (2009) *Drosophila suzukii* new to North America. *Fly Times* no. 43, 12-15. Available online: <http://www.nadsdiptera.org/News/FlyTimes/issue43.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- Hauser M (2011) A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United States, with remarks on their identification. *Pest management science*, 67, 1352–7.
- Herring P (2009) Asian fly poses new threat to Oregon. *Gazette Times* article.
http://gazettetimes.com/news/local/article_0fa9a958-b960-11de-a140-001cc4c002e0.html [last accessed 2011-07-07]
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965–1978.
- Kacsoh BZ, Schlenke TA (2012) High Hemocyte Load Is Associated with Increased Resistance against Parasitoids in *Drosophila suzukii*, a Relative of *D. melanogaster*. *Health (San Francisco)*, 7. e34721
- Kang YS, Moon KW, (1968). Drosophilid fauna of six regions near the demilitarized zone in Korea. *Korean J. Zool.* 11, 65–68.
- Kaneshiro KY (1983) *Drosophila (Sophophora) suzukii* (Matsumura). *Proceedings of the Hawaiian Entomological society* 24 : 179
- Kanzawa T (1935) TRANSLATION. Research into the Fruit-fly *Drosophila suzukii* Matsumura (Preliminary Report). *Yamanashi Prefecture Agricultural Experiment Station Report*.
- Kanzawa T (1936) [Studies on *Drosophila suzukii* Mats]. *Journal of Plant Protection* (Tokyo) 23(1/3), 66-70 (in Japanese) (abst.).
- Kanzawa T (1939) [Studies on *Drosophila suzukii* Mats]. Kofu, Yamanashi Agric. Exp. Sta., 49 pp (in Japanese) (abst.).
- Kawase S, Uchino K (2005) Effect of mesh size on *Drosophila suzukii* adults passing through the mesh. *Annual Report of the Kanto-Tosan Plant Protection Society* 52,99–101.

- Laboratoire national de la protection des végétaux (2010) Biologie et reconnaissance de *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931)
<http://www.fruits-et-legumes.net/ACTUALITES/DrosophilaSuzukii/2BiologieDsuzukii.pdf>
- Landolt J., Adamas T., Rogg H. 2012. Trapping spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), with combinations of vinegar and wine, and acetic acid and ethanol. *J. Appl. Entomol.* 136, 148-154.
- Lee JC, Bruck DJ, Curry H, Edwards D, Haviland DR, Steenwyk R A Van, Yorgey BM (2011) The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *Pest management science*, 67 : 1358–1367.
- Lies M (2009) Tiny fly poses huge threat. <http://www.capitalpress.com/content/ml-pest-scare-110609-art> [last accessed 2011-07-07]
- Lin F J, Tseng H C, Lee W Y (1977). A catalogue of the family Drosophilidae in Taiwan (Diptera). *Quarterly Journal of Taiwan Museum*, 30, 345-372.
- Malguashca F, Ferguson H, Bahder B, Brooks T, O'Neal S, Walsh D (2010) Spotted Wing *Drosophila*, 4 October 2010 Grape Update: Injured and ripening fruit may Final PRA report for *Drosophila suzukii* become more attractive: Monitoring strongly recommended. Washington State University Extension.
http://extension.wsu.edu/swd/Documents/SWDGrapeUpdate10_4_10.pdfhttp://extension.wsu.edu/swd/Documents/SWDGrapeUpdate10_4_10.pdf [last accessed 2011-07-07]
- Mandrin JF, Weydert C and Trotin-Caudal Y, (2010) Un nouveau ravageur des fruits: *Drosophila suzukii*. Premiers dégâts observés sur cerises. *Infos CTIFL* 266:26–33.
- Mann R, Stelinski L (2011) University of Florida
http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/flies/drosophila_suzukii.htm#intro
- Matsumura S (1931) *6000 illustrated insects of Japan-empire (in Japanese)*. Tokohshoin, Tokyo.
- MacLeod A, Baker RHA (2003) The EPPO pest risk assessment scheme: assigning descriptions to scores for the questions on entry and establishment. *Bulletin OEPP/EPPO bulletin* 33, 313-320.
- Masten Milek T., Seljak G., Šimala M., Bjelis M., 2011.- Prvinalaz *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera Drosophilidae) u Hrvatskoj.- *Glasilo Biljne Zaštite*, 11: 377-382.
- Ministry for Primary Industries New Zealand, (2012). Pest Risk Assessment : *Drosophila suzukii* : spotted wing drosophila on fresh fruit from the USA.
- Mitsui H, Achterberg K van, Nordlander G, Kimura, MT (2007) Geographical distributions and host associations of larval parasitoids of frugivorous Drosophilidae in Japan. *Journal of Natural History*, 41: 25/28, 1731-1738.
- Mitsui H, Beppu K, Kimura M T (2010) Seasonal life cycles and resource uses of flower- and fruit-feeding drosophilid flies (Diptera: Drosophilidae) in central Japan. *Entomological Science*, 13, 60-67.

- O'Grady PM. (2002). New records for introduced Drosophilidae (Diptera) in Hawaii. Bishop Museum Occasional Papers 69: 34-35.
- Okada T (1964) New and unrecorded species of drosophilidae in the amami islands, Japan. *Kontyu* **32**(1), 105 – 115.
- Okada T. (1976). A list of Drosophilidae of Tsushima Island. *Acta Dipterologica* 8:8-10.
- Okada T. (1976). New distribution records of the drosophilids in the Oriental Region. *Acta Dipterologica* 8:1-8.
- Parshad R, Paika IJ. (1964). Drosophilid survey of India II Taxonomy and Cytology of the subgenus *Sophophora* (*Drosophila*). *Research Bulletin of Panjab University* 15:225-252.
- Parshad R, Duggal KK, (1965). Drosophilidae of Kashmir, India. *Drosoph. Inf. Serv.* 40, 44.
- Pearson R G, Raxworthy C J, Nakamura M, Townsend Peterson A. (2007). Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34(1), 102-117.
- Peel MC, Finlayson BL & McMahon TA (2007), Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 11, 1633-1644
- Peng FT, (1937). On some species of *Drosophila* from China. *Annot. Zool. Jpn.* 16, 20–27.
a 2010
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire R E (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Modell.* 190 : 231-259.
- Price JF, Nagle C (2009) New spotted wing *Drosophila* to attack Florida strawberries. <http://strawberry.ifas.ufl.edu/BVT0909.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- Rouzes R, Delbac L, Ravidat ML, Thiéry D (2012) Une nouvelle drosophile (*Drosophila suzukii*) en vignoble bordelais Est-il opportun de surveiller la menace ? Union Girondine des vins de Bordeaux – pp 36-42 - JUILLET 2012
- Saguez J, Lasnier J, Vincent C (2013) First record of *Drosophila suzukii* in Quebec vineyards *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 2013, 47, n°1, 69-72
- Sasaki M, Sato R (1995a) Bionomics of the cherry drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Fukushima Prefecture [Honshu]. 1. *Drosophila* Injured on Cherry Fruit. *Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan* 46: 164–166.
- Sasaki M, Sato R (1995c) Bionomics of the cherry drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Fukushima Prefecture [Honshu]. 3. Life Cycle. *Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan* 46: 170– 172
- Sidorenko V S (1992). New and unrecorded species of Drosophilidae from Soviet Far East (Diptera, Brachycera). *Spixiana*, 15, 93-95.

- Singh BK & Negi NS (1989) Drosophilidae of Garhwal region with the description of one new species. *Proceedings of the Zoological Society of Calcutta* **40**: 21.
- Steck G (2010) Florida Dept. of Agriculture and Consumer Services, Gainesville Spotted wing drosophila *Drosophila suzukii*
<http://www.fera.defra.gov.uk/plants/publications/documents/factsheets/drosophilaSuzukii.pdf>
- Storozhenko SY, Sidorenko VS, Lafer GS, Kholin SK (2003) [The international biodiversity observation year (IBOY): insects of forest ecosystems of the Primorye region]. A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings 13, 31-52. Available online:
<http://www.biosoil.ru/kurentsov/13/xiii-02/P-xiii-02.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- Tan C C, Hsu T C, Sheng T C (1949). XIV. Known *Drosophila* species in China with descriptions of twelve new species. *Studies in the genetics of Drosophila*, 6, 196.
- Tanigoshi L.K., Gerdeman B.S., Spitler G.H., DeFrancesco J., Bruck D.J., Dreves A.J. 2011. Current recommendations for managing spotted wing *Drosophila* (SWD), *Drosophila suzukii*, in PNW caneberries, 2 p.
- Toda MJ (1991). Drosophilidae (Diptera) in Myanmar (Burma) VII. The *Drosophila melanogaster* species-group excepting the *D. montium* species-subgroup. *Oriental Insects* 25:69-94.
- Trotin Y, Weydert C (2013) Les perspectives de protection contre *Drosophila suzukii* - Rencontre phytosanitaire Ctifl/SDQPV Légumes et fraise, Centre Ctifl de Lanxade, 29-30 janvier 2013
http://www.fruits-et-legumes.net/ESPACE_PROMOTION/RTLégumesEtFraise2013/28_YTrotinPerspectivesProtectionDsuzukii_Ctifl.pdf
- Uchino K. 2005. Distribution and seasonal occurrence of cherry drosophila *Drosophila suzukii* (Diptera:Drosophilidae) injurious to blueberry in Chiba prefecture. *Annual Report of the Kanto-Tosan Plant Protection Society* 52:95-97
- Vogt H, Baufeld P, Gross J, Köppler K, Hoffmann C (2012) *Drosophila suzukii*: eine neue Bedrohung für den Europäischen Obst- und Weinbau. Bericht über eine internationale Tagung in Trient. *Journal für Kulturpflanzen* 64.
- Walsh (2009) Spotted wing drosophila could pose threat of Washington fruit growers. Washington State University Extension. <http://sanjuan.wsu.edu/Documents/SWD11.09.pdf> [last accessed 2011-07-07]
- Weydert C, Mandrin J-F, Bourguin (2012) Infos CTIFL Mars 2012 n°279 http://www.fruits-et-legumes.net/revue_en_ligne/infos_ctifl/infospdf/infos%20279/279p45-52.pdf
- Weydert C. and Bourguin B., (2012). *Drosophila suzukii* menace l'arboriculture fruitière et les petits fruits. *Phytoma-La Défense des Végétaux*. 650, 16-20.

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de saisine



2012-SA-0163 COURRIER ARRIVE

05 JUL, 2012

DIRECTION GENERALE

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE

Direction Générale de l'Alimentation

Service de la prévention des risques sanitaires de la production primaire

Sous-Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux

Bureau des Semences et de la Santé des Végétaux

Adresse : 251, rue de Vaugirard
75 732 PARIS CEDEX 15Dossier suivi par : Olivier Dufour
Tél. : 01 49 55 81 64 / Fax : 01 49 55 59 49
Courriel institutionnel :
bssv.sdgpv.dgal@agriculture.gouv.fr

Le Directeur Général de l'Alimentation

à

Monsieur le Directeur Général
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation, de l'environnement et du travail253 avenue du Général Leclerc
94701 Maisons Alfort cedex

Réf. Interne : BSSV/2012- 07-006

Paris, le - 2 JUL, 2012

Objet : Demande de réalisation d'une analyse du risque phytosanitaire (ARP) *Drosophila suzukii* pour les zones tropicales ultra-marines et notamment La Réunion.

La Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF) de la Réunion nous a fait part de ses interrogations quant aux risques phytosanitaires importants liés à l'introduction possible de *Drosophila suzukii*.

Aujourd'hui le réseau d'épidémiologie local et les nombreux travaux de recherche du CIRAD démontrent que La Réunion est indemne de *Drosophila suzukii*. Aussi, fort des connaissances acquises lors de sa détection en France métropolitaine en 2010, il apparaît opportun et urgent de déterminer d'évaluer les risques d'introduction de cette drosophile asiatique et son impact significatif sur les cultures réunionnaises si elle était introduite, afin de répondre à l'impératif de protection des cultures sans entraver inutilement le commerce et priver La Réunion de ses approvisionnements en fruits et légumes.

Pour la DAAF de la Réunion une question majeure à traiter dans cette ARP est d'identifier les mesures spécifiques de protection au frontrière qui seraient appropriées vis à vis de *Drosophila suzukii*.

Aussi dans ce contexte, je vous demande de réaliser l'analyse du risque phytosanitaire (ARP) relative à *Drosophila suzukii*, pour la zone de la Réunion élargie aussi aux autres DOM tropicaux (Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane), en exploitant en tant que de besoin l'ARP de l'OEPP réalisée pour la zone européenne continentale.

Je vous saurais gré de bien vouloir me faire part des résultats de cette ARP *Drosophila suzukii* **avant le 30 juin 2013**.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toute information complémentaire.

Je vous remercie de bien vouloir m'accuser réception de la présente demande.

Le Directeur Général de l'Alimentation

Patrick DEHAUMONT

Copie : DAAF Réunion, Guadeloupe, Martinique, Guyane et Mayotte, les experts pour la DGAL
Sophie Szilvasi, Bertrand Bourgouin et Pierre Ehret.

2/2

Annexe 2 : Liste des plantes hôtes

Plante hôte
majeure

Family	Species	Common name	Reference(s)	Region	Comment*
Actinidiaceae	<i>Actinidia arguata</i>	kiwi rustique	ARP New Zealand 2012, Dreves <i>et al.</i> 2009, Steck 2010, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	US (Oregon)	reported as a “confirmed finding” (Dreves <i>et al.</i> 2009); reported as a host with no further information by EPPO (factsheet 2010) and as a host from Oregon with no further information by Acheampong (2010); reported as an “other” (i.e. not “most preferred”) host by OSU (2010b), reported as attacked if the skin is already broken (Mann & Stelinski 2011)
Actinidiaceae	<i>Actinidia chinensis</i>		EPPO PQR (13/02/2013)		
Actinidiaceae	<i>Actinidia deliciosa</i>		EPPO PQR (13/02/2013)		
Cornaceae	<i>Alangium platanifolium</i>	Cornouiller	Mitsui <i>et al.</i> 2010, ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier	Arno <i>et al.</i> 2012	Spain	
Garryaceae	<i>Aucuba japonica</i>		Mitsui <i>et al.</i> 2010 ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan
Lamiaceae	<i>Callicarpa americana</i>		Fisher 2012	Canada	
Rutaceae	<i>Citrus x paradisi</i>	Grapefruit	ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	US (Florida)°	Recorded from Citrus in Florida. However, it is only recorded from fallen fruit , old fallen citrus (Price & Nagle 2009); trapped in citrus orchards with fallen citrus fruit (Walsh <i>et al.</i> 2011)
Cornaceae	<i>Cornus controversa</i>	Cornouiller géant	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan
Cornaceae	<i>Cornus kousa</i>	Cornouiller du Japon	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012, Steck 2010, Mann & Stelinski 2011		reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan (Mitsui <i>et al.</i> 2010). Recorded as a host in British Colombia by NAPPO (2010) and BCMAL (2009) with no further information

Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	Plaqueminier	ARP New Zealand 2012, Mitsui <i>et al.</i> , 2010, Steck 2010, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO, Mann & Stelinski 2011	Japan	Kanzawa (1935) reported fallen or damaged fruit as hosts; reared from damaged or dropped fruit in Japan; few adults emerged from ripe, split fruit collected in the field in Japan (Kanzawa 1939); reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan (Mitsui <i>et al.</i> 2010); reported to “feed on” persimmon in the USA (Acheampong 2010a); reported as an “other” (i.e. not “most preferred”) host by OSU (2010b), reported as attacked if the skin is already broken (Mann & Stelinski 2011)
Eleagnaceae	<i>Eleagnus multiflora</i>	Goumi du Japon	ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010		few adults emerged from whole fruit collected in the wild (Kanzawa 1939); adults reared from ripe field-collected fruit (Sasaki & Sato 1995c). Kanzawa (1935) reported “oleaster” (used for <i>Elaeagnus angustifolia</i> and <i>E. latifolia</i>) as a host
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Néflier du Japon	ARP New Zealand 2012 , FDACS 2010, Cini <i>et al.</i> 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	Japan	Kanzawa (1935) reported fallen or damaged fruit as hosts in Japan; few adults emerged from cut fruit reared in the lab, none emerged from whole fruit (Kanzawa 1939); reported to “feed on” loquat in the USA (Acheampong 2010a); collected from fallen fruit on the ground in Florida (FDACS 2010), reported as attacked if the skin is already broken (Mann & Stelinski 2011)
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Cerisier de Cayenne rouge	FDACS, 2010 ARP New Zealand 2012, Steck 2010, Cini <i>et al.</i> , 2012	US (Florida)	confirmed attacking fruit on plants in Florida (FDACS 2010)
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Figuier	ARP New Zealand 2012, Dreves <i>et al.</i> . 2009, Coates 2009, Acheampong 2010, Steck 2010, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	US (Oregon, California)	reported as a “confirmed finding” in figs (Dreves <i>et al.</i> 2009); reported as an “other” (i.e. not “most preferred”) host by OSU (2010b); reported as a host by Acheampong (2010a) and EPPO (Alert List 2010) with no further information; 30% damage reported in California (Coates 2009). Biosecurity Australia (2010) reports “Figs have only been recorded to be attacked when the fruit is over-ripe (Pers. comm., Vaughn Walton, OSU 12 October 2010).” reported as attacked if the skin is already broken (Mann & Stelinski 2011)
Rosaceae	<i>Fragaria ananassa</i>	Fraisier cultivé	ARP New Zealand 2012, Dreves <i>et al.</i> , 2009, Arheampong 2010, Hauser <i>et al.</i> . 2009, ANPV 2010, Lee <i>et</i>	Canada (British Columbia); US (California,	Kanzawa (1935) reported “perfect” fruit as hosts; many adults emerged from whole fruit collected in the wild in Japan (Kanzawa 1939); reported as a “confirmed finding” (Dreves <i>et al.</i> 2009); reported as a “most preferred” host by OSU (2010b); confirmed

			<i>al.</i> 2011, Steck 2010, Beers <i>et al.</i> 2011, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	Oregon), France (Var, Alpes Maritimes)	attacking fruit on commercial strawberry plants in Florida (FDACS 2010); EPPO factsheet (2010) reports significant economic damage to strawberries. Lee <i>et al.</i> demonstrated that the color-changing stages of blackberry, blueberry, cherry, raspberry and strawberry are more susceptible to <i>D. suzukii</i> oviposition and development than the green and overripe stages. 66,7% fruits with SWD Beers <i>et al.</i> 2011
Rosaceae	<i>Fragaria grandifolia</i>	Fraisier remontant	ARP New Zealand 2012		whole fruit reported as hosts (Kanzawa 1939)
Ericaceae	<i>Gaultheria adenostrix</i>		Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	Reared from fallen fruits collected at high altitude in Japan
Elaeagnaceae	<i>Hyppophae rhamnoides</i>	Argousier	Fisher 2012	Canada	
Caprifoliaceae	<i>Lonicera spp</i>		Cini <i>et al.</i> , 2012		
Solanaceae	<i>Lycium barbarum</i>	baie de goji	Fisher 2012	Canada	
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Pommier	ARP New Zealand 2012, Coates 2009, Steck 2010, Steck 2010, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	Japan	Kanzawa (1935) reported fallen or damaged fruit as hosts; reported to “feed on” apple in the USA (Acheampong 2010a); Kanzawa (1939) reported damaged “ <i>Malus pumila v. domestica</i> ” as hosts, and few adults emerging from damaged apples reared in the laboratory in Japan; can be present in already damaged fruits (EPPO factsheet 2010). Coates (2009) reported 75% damage to Jonagold apples and 20% damage to Spigold 20% damage in California (other varieties only over-ripe or damaged fruit infested); damaged apple reported as an “other” (i.e. not “most preferred”) host by OSU (2010b), reported as attacked if the skin is already broken (FDACS)
Moraceae	<i>Morus alba</i>	Mûrier	ARP New Zealand 2012, Lee <i>et al.</i> , 2011, Beers <i>et al.</i> , 2011, EPPO 2010		Kanzawa (1935) reported “perfect” fruit as hosts; few adults emerged from whole fruit collected from wild in Japan (Kanzawa 1939); adults reared from ripe field-collected fruit (Sasaki & Sato 1995c). Lee <i>et al.</i> demonstrated that the color-changing stages of blackberry, blueberry, cherry, raspberry and strawberry are more susceptible to <i>D. suzukii</i> oviposition and development than the green and overripe stages. 61,1% of fruits with SWD Beers <i>et</i>

					<i>al.</i> 2011
Moraceae	<i>Morus bombycis</i> = <i>Morus australis</i>	Mûrier	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, EPPO 2010	Japan	reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan
Moraceae	<i>Morus rubra</i>	Mûrier rouge	FDACS 2010, ARP New Zealand 2012, Steck 2010		confirmed attacking fruit on plants in Florida (FDACS 2010)
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	Buis de Chine	FDACS 2010, ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010		confirmed attacking fruit on plants in Florida (FDACS 2010)
Myricaceae	<i>Myrica rubra</i>	Yangmei	ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, Mann & Stelinski 2011		<i>D. suzukii</i> was the dominant species in a bayberry orchard in Yunnan, China, mainly infesting fallen fruit (Wu <i>et al.</i> 2007)
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i>		ARP New Zealand 2012, Fisher 2012, EPPO 2010	Japan	Adult flies reared from field collected fruit
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier	ANPV 2010, ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010	Japan, France (Corsica)	In the US apricot are considered as a less preferred host but the (Coates,2009) but <i>D. suzukii</i> is reported attacking Apricot in Corsica . Kanzawa (1935) reported fallen or damaged fruit as hosts; few adults emerged from damaged or dropped fruit collected in the wild in Japan (Kanzawa 1939); Coates (2009) reported that no apricots in commercial orchards in California were attacked, except very late, over-ripe or damaged fruit even when grown near infested cherries; reported to “feed on” apricot in the USA (Acheampong 2010a); Shearer <i>et al.</i> (2010) reported larval contamination in commercial apricots in British Columbia in 2010. Steenwyk (2010) reports apricot (and tomato) as “Not hosts at this time”. Grassi <i>et al.</i> (2011) reported eggs and larvae in apricots in Italy.

Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	Cerisier	Acheampong 2010, Dreves <i>et al.</i> , 2009; ARP New Zealand 2012; Coates 2009, ANPV 2010, Lee <i>et al.</i> , 2011, Steck 2010, Beers <i>et al.</i> , 2011, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	US (California), Japan, France (Corse, Gard, Vaucluse)	cherries “greatly impacted” in Japan in the 1930s (Kanzawa 1935); many adults emerged from whole fruit collected in the wild in Japan (Kanzawa 1939); reported as a “confirmed finding” in cherries (Dreves <i>et al.</i> 2009); minimal to near 100% damage to sweet cherries reported in California (Coates 2010); significant economic damage to sweet cherries reported (EPPO factsheet 2010); reported as a “most preferred” host by OSU (2010b); larval contamination in commercial sweet cherries in British Columbia reported (Shearer <i>et al.</i> 2010); more than 90% of late harvested cherries in some orchards in Italy infested, even when sprayed for <i>Rhagoletis cerasi</i> control (Grassi <i>et al.</i> 2011). Lee <i>et al.</i> demonstrated that the color-changing stages of blackberry, blueberry, cherry, raspberry and strawberry are more susceptible to <i>D. suzukii</i> oviposition and development than the green and overripe stages. 25,6% of fruits with SWD Beers <i>et al.</i> 2011
Rosaceae	<i>Prunus buergeriana</i> Miq.		ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Adult flies reared from field collected fruit
Rosaceae	<i>Prunus caroliniana</i> Aiton	Sherry laurel	ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Adults collected in a multi-lure trap set near <i>Prunus caroliniana</i> and there are no reports of larvae in fruit. However, the high association of <i>Drosophila suzukii</i> with this genus suggests this species is likely to be attacked and it is a suspected host. (Triology 2009)
Rosaceae	<i>Prunus cerasus</i>	Cerisier ou Griottier acide	ARP New Zealand 2012		reared from whole fruit Kanzawa 1939
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Prunier cultivé	Acheampong 2010; Dreves <i>et al.</i> , 2009; Hauser <i>et al.</i> , 2009; ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	US (California, Oregon), Canada, Japan	“ripe and fallen fruit” reported as hosts by Kanzawa (1935); few adults emerged from whole Terada plums collected in the field and many emerged from overripe and cut Terada and White Beauty plums reared in the lab in Japan (Kanzawa 1939); 100% damage to pluots reported in California (Coates 2009); reported as a “confirmed finding” in plums (Dreves <i>et al.</i> 2009); Shearer <i>et al.</i> (2010) reported damage to plums in Oregon; EPPO factsheet (2010) reports significant economic damage; plumcots and

					Satsyma plums reported as “other” (i.e. not “most preferred”) hosts by OSU (2010b; confirmed in Hauser <i>et al.</i> 2009
Rosaceae	<i>Prunus donarium</i> Sieber	Cerisier des montagnes	ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Recorded as a host from whole fruit (Kanzawa 1939)
Rosaceae	<i>Prunus japonica</i> Thunb.	Cerisier de Corée	ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Adult flies reared from field collected fruit Kanzawa (1935) reported “perfect” fruit as hosts; many adults emerged from whole fruit collected from wild (Kanzawa 1939)
Rosaceae	<i>Prunus mahaleb</i>	Cerisier de Sainte-Lucie	ARP New Zealand 2012		Kanzawa (1935) reported “perfect” fruit as hosts; many adults emerged from whole fruit collected in the wild (Kanzawa 1939)
Rosaceae	<i>Prunus mume</i> Siebold & Zucc.	Abricotier du Japon	ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Recorded as a host in California
Rosaceae	<i>Prunus nipponica</i>	Japanese alpine cherry	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 201, EPPO 2010	Japan	Reared from fallen fruits collected at high altitude in Japan
Rosaceae	<i>Prunus pensylvanica</i>		Fisher 2012	Canada	
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Pêcher/ Nectarinier	Dreves <i>et al.</i> , 2009; ARP New Zealand 2012, Acheampong 2010, Coates 2009, ANPV 2010, Steck 2010, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011, Hauser <i>et al.</i> , 2009	US (California, Oregon), Japan, France (Corse)	“ripe and fallen fruit” reported as hosts by Kanzawa (1935); many adults emerged from damaged or dropped fruit collected in the field, and from unripe and ripe cut fruit in the laboratory (Kanzawa 1939); Sasaki & Sato (1995c) confirmed that healthy peach fruit is infested; reported as a “confirmed finding” in Oregon (Dreves <i>et al.</i> 2009); Coates (2009) reported that soft, tree ripe peaches were hosts in commercial orchards in California; reported as a “most preferred” host by OSU (2010b); Shearer <i>et al.</i> (2010) reported larval contamination in commercial peach in British Columbia; EPPO factsheet (2010) reports significant economic damage. <i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i> : reported as a host by Acheampong (2010a); reported as an “other” (i.e. not “most preferred”) host by OSU (2010b), confirmed reports by Hauser <i>et al.</i> 2009

Rosaceae	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulin cherries'	Coates 2009	California	100% damages in California
Rosaceae	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Prunier du Japon	ARP New Zealand 2012, Acheampong 2010, Hauser <i>et al.</i> , 2009, EPPO 2010	California, Oregon	Recorded as a host in California reported to “feed on” Japanese plum in the USA (Acheampong 2010)
Rosaceae	<i>Prunus sargentii</i> Rehder		ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Recorded as a host from whole fruit in (Kanzawa 1935)
Rosaceae	<i>Prunus serrulata</i> Lindl. var. <i>Spontanea</i> (Maxim.) E.H. Wilson (syn= <i>Prunus jamasakura</i> Siebold ex Koidz.)		ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Sasaki & Sato (1995c) state that Kanzawa (1939) confirmed that healthy “wild cherries (<i>Prunus jamasakura</i>)” were hosts; however Kanzawa refers to “Wild Cherry” as <i>P. donarium</i> , not <i>P. jamasakura</i>
Rosaceae	<i>Prunus triflora</i>		ARP New Zealand 2012		damaged or dropped fruit (Kanzawa 1939)
Rosaceae	<i>Prunus yedoensis</i> Matsum.	Cerisier Yoshino	ARP New Zealand 2012, EPPO 2010		Adult flies reared from field collected fruit , Kanzawa (1935) reported “perfect” fruit as hosts; many adults emerged from whole fruit collected from the wild (Kanzawa 1939); adults reared from ripe field-collected fruit (Sasaki & Sato 1995c).
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Goyavier de Chine	ARP New Zealand 2012		Many reared from rotting fruit
Rosaceae	<i>Pyrus pyrifolia</i>	Poirier, Nashi	Dreves <i>et al.</i> , 2009; ARP New Zealand 2012, Acheampong 2010, Steck 2010, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	US (Oregon)	No details whether already damaged fruits , some adults reared from fruit in the laboratory (Kanzawa 1935); reported as a “confirmed finding” in Asian pears (Dreves <i>et al.</i> 2009); many emerged from cut fruit reared in the lab in Japan (Kanzawa 1939); reported as a host by EPPO factsheet (2010) and Acheampong (2010a), reported as attacked if the skin is already broken (Mann & Stelinski 2011)
Rosaceae	<i>Pyrus ussuriensis</i>	Poirier à feuilles de sauge	ARP New Zealand 2012		cut fruit (Kanzawa 1939, as <i>Pirus sinensis</i> , Lindlb.)

Rhamnaceae	<i>Rhamnus alpina</i> <i>spp fallax</i>		Cini <i>et al.</i> , 2012		
Rosidae	<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun purgatif	Fisher 2012	Canada	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus frangula</i>		Cini <i>et al.</i> , 2012		
Grossulariaceae	<i>Ribes spp</i>		ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010		"Ribes" reported as a host (NAPPO 2010) with no further information. Biosecurity Australia (2010) reports "Canadian authorities have confirmed Ribes spp. are hosts only when damaged (pers. comm., Martin Damus, CFIA, 22 April 2010)
Rosaceae	<i>Rosa rugosa</i>		Beers <i>et al.</i> , 2011	Oregon	1,9% fruits with SWD
Rosaceae	<i>Rosa rugosa</i>		Beers <i>et al.</i> , 2011	Oregon	1,9% fruits with SWD
Rosaceae	<i>Rubus armeniacus</i>		ARP New Zealand 2012, Steck 2010, Cini <i>et al.</i> , 2012, Mann & Stelinski 2011		reported as a host (EPPO Alert List 2010); reported as a host in British Colombia (Acheampong 2010a)
Rosaceae	<i>Rubus crataegifolius</i>		Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012	Japan	reared from fallen fruit collected at low altitude in Japan (Mitsui <i>et al.</i> 2010)
Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce à mures	Hauser <i>et al.</i> , 2009; ARP New Zealand 2012; Coates 2009, Acheampong 2010, Dreves <i>et al.</i> , 2009, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010	US (California, Washington, Oregon); Canada, Japan, Italy	adults reared from ripe field-collected fruit (Sasaki & Sato 1995c); "wild blackberries" reported as a "confirmed finding" (Dreves <i>et al.</i> 2009); confirmed infesting wild & cultivated blackberry (Rubus) in British Colombia (BCMAL 2009); 20% damage in California (Coates 2009); "blackberries" reported as a host by Acheampong (2010) with no further information; EPPO factsheet (2010) reports significant economic damage; "Blackberries" are reported as a "most preferred" host by OSU (2010b)
Rosaceae	<i>Rubus hirsutus</i>		ARP New Zealand 2012		wild Rubus hirsutus reported as a host by Kanzawa (1935)
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	Framboisier	Acheampong 2010; Dreves <i>et al.</i> , 2009; Hauser <i>et al.</i> , 2009; Fisher 2012 ARP New Zealand 2012, Coates 2009, Lee <i>et al.</i> , 2011, Steck 2010, Beers <i>et al.</i> , 2011, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	US (California, Oregon), Italy, Canada (British Columbia)	collected fruit (Sasaki & Sato 1995c); reported as a "confirmed finding" in red raspberries (Dreves <i>et al.</i> 2009); confirmed infesting fall raspberry (Rubus) in British Colombia (Acheampong 2010); 100% damage in California (Coates 2009); EPPO factsheet (2010) reports significant economic damage; reported as a "most preferred" host by (OSU 2010b). Lee <i>et al.</i> demonstrated that the color-changing stages of blackberry, blueberry, cherry, raspberry and strawberry are more susceptible to <i>D. suzukii</i> oviposition

					and development than the green and overripe stages. 11,8% of fruits with SWD Beers <i>et al.</i> 2011
Rosaceae	<i>Rubus incises</i>		ARP New Zealand 2012		whole fruit reported as hosts, many adults emerged from whole fruit of "Japanese
Rosaceae	<i>Rubus laciniatus</i> (evergreen blackberry)		ARP New Zealand 2012, Steck 2010, Cini <i>et al.</i> , 2012, Mann & Stelinski 2011		reported as a host (EPPO Alert List 2010)
Rosaceae	<i>Rubus loganobaccus</i>	Mûroise	EPPO 2010, ARP New Zealand 2012, Steck 2010, Mann & Stelinski 2011		reported as a "most preferred" host by OSU (2010b); reported as a host with no further information by Acheampong (2010a) and EPPO Alert List (2010; as <i>R. loganobaccus</i> / loganberries)
Rosaceae	<i>Rubus microphyllus</i>		Mitsui <i>et al.</i> , 2010 ARP New Zealand 2012	Japan	Kanzawa (1939) reported that many adults emerged from whole fruit of "Japanese Raspberry (<i>Rubus incises</i> / <i>R. microphyllus</i>)" collected from wild; reared from fallen fruit collected at high altitude in Japan (Mitsui <i>et al.</i> 2010)
Rosaceae	<i>Rubus parvifolius</i>		ARP New Zealand 2012		many emerged from whole fruit reared in the lab (Kanzawa 1939)
Rosaceae	<i>Rubus spp.</i>		Hauser <i>et al.</i> , 2009; Walsh 2009; Mitsui <i>et al.</i> , 2010		
Rosaceae	<i>Rubus triphyllus</i>		ARP New Zealand 2012		adults reared from ripe field-collected fruit (Sasaki & Sato 1995c); many emerged from whole fruit collected from the wild in Japan (Kanzawa 1939)
Rosaceae	<i>Rubus ursinus</i>	Marionberries	ARP New Zealand 2012, Cini <i>et al.</i> , 2012, Dreves <i>et al.</i> , 2011, Mann & Stelinski 2011	Oregon	reported as a "confirmed finding" in marionberries (Dreves <i>et al.</i> 2009); also reported with no further information by EPPO Alert List (2010; as <i>Rubus ursinus</i>) and Acheampong (2010a)
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>		Cini <i>et al.</i> . 2012		
Solanaceae	<i>Solanum luteum</i>		Arno <i>et al.</i> 2012	Spain	

Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	ARP New Zealand 2012 EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011		Attacked ripe fruit in the laboratory. Only on cut fruit in Japan , Kanzawa (1935) reported fallen or damaged fruit as hosts and some adults reared from fruit in the laboratory; few adults emerged from cut fruit reared in the lab in Japan and none emerged from whole fruit (Kanzawa 1939); ODA (2010a) report as a host in the laboratory; reported to “feed on” tomato in the USA (Acheampong 2010a); collected from fallen fruit on the ground in Florida (FDACS 2010). Steenwyk (2010) reports tomato (and apricot) as “Not hosts at this time”, reported as attacked if the skin is already broken (Mann & Stelinski 2011)
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>	Tomate cerise	Beers <i>et al.</i> 2011	Oregon	47,8% of fruits with SWD Beers <i>et al.</i> 2011
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	Fisher 2012	Canada	
Styracaceae	<i>Styrax japonicus</i>	Styrax	Mitsui <i>et al.</i> , 2010 ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	Reared from fallen flowers collected at low altitude in Japan
Taxaceae	<i>Taxus ssp</i>		Fisher 2012	Canada	
Taxaceae	<i>Torreya nucifera</i>	Japanese nutmeg yew	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	Reared from fallen fruits collected at low altitude in Japan
Ericaceae	<i>Vaccinium corymbosum</i>		EPPO PQR (13/02/2013)		
Ericaceae	<i>Vaccinium spp.</i>	Myrtille	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012, Dreves <i>et al.</i> 2009, Acheampong 2010, Lee <i>et al.</i> , 2011, Steck 2010, Beers <i>et al.</i> , 2011, Cini <i>et al.</i> , 2012, EPPO 2010, Mann & Stelinski 2011	Japan, USA (Oregon), Canada	many adults reared from ripe field-collected fruit in Japan (Sasaki & Sato 1995c); reared from fallen “ <i>Vaccinium</i> spp.” fruit collected at high altitude in Japan (Mitsui <i>et al.</i> 2010); reported as a “confirmed finding” in “blueberries” (Dreves <i>et al.</i> 2009, OSU 2009a, BCMAL 2009); blueberries reported as a “most preferred” host by OSU (2010b); confirmed attacking fruit on commercial <i>Vaccinium</i> (blueberry) plants in Florida (FDACS 2010); EPPO factsheet (2010) reports significant economic damage. Lee <i>et al.</i> demonstrated that the color-changing stages of blackberry, blueberry, cherry, raspberry and strawberry are more susceptible to <i>D. suzukii</i> oviposition and development than the green and overripe stages. Beers <i>et al.</i> 2011 1.6% of fruit with

					SWD
Adoxaceae	<i>Viburnum dilatatum</i>	Viorne	Mitsui <i>et al.</i> , 2010, ARP New Zealand 2012, EPPO 2010	Japan	Reared from fallen fruits only
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Grape	Dreves <i>et al.</i> , 2009; ARP New Zealand 2012, Acheampong 2010, Steck 2010, Cini <i>et al.</i> , 2012, Mann & Stelinski 2011	Japan, US (Oregon) , Canada	damage noted in Japan Kanzawa (1939) Kimura (pers. comm. 2010) but no noticeable damage in Oregon (Herring, 2009)

Annexe 3 : Volumes d'importation des fruits de plantes hôtes de *D. suzukii* à La Réunion

en tonnes, de 2007 à 2012

PLANTES HÔTES MAJEURES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007-2012
<i>Fragaria</i> spp.	11,297	12,566	14,920	34,966	23,898	23,318	120,965
<i>Prunus armeniaca</i>	5,617	5,932	21,559	22,877	28,455	26,847	111,287
<i>Prunus avium</i>	29,353	26,992	22,011	35,078	24,612	27,692	165,738
<i>Prunus domestica</i>	27,599	467,972	344,961	304,757	336,879	93,308	1575,476
<i>Prunus persica</i>	24,867	377,615	474,066	467,566	473,479	593,826	2411,419
<i>Prunus</i> spp.	0,000	2,016	54,246	0,000	5,258	0,000	61,520
<i>Rubus fruticosus</i>	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,116	0,121
<i>Rubus idaeus</i>	1,075	1,521	2,170	1,935	1,993	4,745	13,439
<i>Rubus</i> spp.	0,345	0,029	0,008	0,001	0,000	0,080	0,463
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0,097	0,118	0,131	0,187	0,297	0,520	1,350
<i>Vaccinium</i> spp.	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,030	0,033
Totaux	100,250	894,769	934,072	867,367	894,871	770,482	4461,811

NB : *Fragaria ananassa*, *Rubus armeniacus*, *Rubus laciniatus*, *Rubus loganobaccus*, *Rubus ursinis* : non importés sur le sol réunionnais

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

PLANTES HÔTES MINEURES

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007-2012
<i>Actinidia chinensis</i>	36,64	411,73	592,25	491,64	575,87	97,23	2205,37
<i>Actinidia deliciosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	442,48	442,48
<i>Actinidia</i> spp.	0,00	0,00	3,36	0,00	24,83	0,00	28,19
<i>Citrus deliciosa</i>	89,71	274,75	49,06	114,44	62,54	0,01	590,50
<i>Citrus grandis</i>	4,55	221,26	103,43	205,79	84,45	47,91	667,40
<i>Citrus limon</i>	98,20	912,62	1065,69	981,66	1263,82	1016,29	5338,27
<i>Citrus nobilis</i>	17,06	20,14	158,93	537,31	272,76	21,21	1027,42
<i>Citrus paradisi</i>	20,12	172,52	313,35	172,93	259,57	264,03	1202,52
<i>Citrus reticulata</i>	54,018	594,912	809,402	985,827	1162,509	1293,0885	4899,76
<i>Citrus sinensis</i>	61,31	3746,43	3849,64	3550,87	4703,53	3802,36	19714,15
<i>Citrus</i> spp.	0,00	16,66	153,27	13,24	38,98	16,87	239,01
<i>Citrus unshiu</i>	0,00	0,00	31,79	0,00	8,06	32,31	72,17
<i>Diospyros kaki</i>	0,10	11,87	12,35	14,14	29,60	31,77	99,83
<i>Diospyros</i> spp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
<i>Eriobotrya japonica</i>	0,00	0,05	0,04	0,02	0,01	0,00	0,11
<i>Ficus carica</i>	1,56	1,37	1,79	1,81	2,18	1,83	10,55
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007-2012

<i>Lycium spp.</i> (fruits secs)	0,00	0,26	3,33	1,56	0,00	0,00	5,15
<i>Malus golden delicious</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,46	21,46
<i>Malus pumila</i>	205,93	6180,87	6532,10	4559,58	5757,82	5088,78	28325,07
<i>Malus spp.</i>	0,00	0,00	1,57	0,00	56,00	107,06	164,62
<i>Morus alba</i>	0,04	0,18	0,15	0,16	0,13	0,44	1,11
<i>Prunus cerasus</i>	0,00	0,00	4,90	0,00	0,00	0,00	4,90
<i>Prunus dulcis</i>	0,01	0,01	1,25	9,58	1,54	0,00	12,38
<i>Prunus salicina</i>	0,00	0,00	53,32	0,00	0,00	191,57	244,89
<i>Prunus spp.</i>	0,00	2,02	54,25	0,00	5,26	0,00	61,52
<i>Psidium guajava</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
<i>Pyrus communis</i>	45,97	1586,12	1439,45	1392,85	1622,38	1668,41	7755,17
<i>Pyrus pyrifolia var. culta</i>	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,70	1,34
<i>Pyrus spp.</i>	0,00	0,00	1,65	0,00	0,00	0,00	1,65
<i>Ribes alpinum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ribes nigrum</i>	0,00	0,00	0,01	0,03	0,02	0,01	0,07
<i>Ribes rubrum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08
<i>Ribes spp.</i>	0,12	0,19	0,27	0,59	0,44	0,47	2,08
<i>Solanum lycopersicum</i>	46,40	9,64	22,90	18,93	2,20	2,87	102,95
<i>Solanum spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Vitis vinifera</i>	37,54	1751,39	1510,12	1276,35	1470,60	1203,84	7249,82
Totaux	719,27	15914,98	16770,24	14329,30	17405,12	15353,10	80492,01

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

Annexe 4 : Volumes d'importation des végétaux destinés à la plantation de plantes hôtes de *D. suzukii* à La Réunion

en milliers d'unités, de 2007 à 2012)

Pays où *Drosophila suzukii* est présente

PLANTES HOTES MAJEURES

Végétal	Origine	2007	2008	2009	2010	2011	2012
---------	---------	------	------	------	------	------	------

FRAGARIA SPP.

MERISTEME, MICRO-BOUTURE, VITRO-PLANT	FRANCE	0	0	4,1	2,2	4,3	605
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	13	391,75	390	220	504	99,5
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	ITALIE	0,3	25,64	274	161,2	384	160
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0	0	100	0	0

PRUNUS AVIUM

PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0,002	0	0	0,01	0
---	--------	---	-------	---	---	------	---

PRUNUS DOMESTICA

PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0,001	0	0	0
---	--------	---	---	-------	---	---	---

RUBUS IDAEUS

PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0,3	0,275	1,904	1,114	0,65
---	--------	---	-----	-------	-------	-------	------

VACCINIUM CORYMBOSUM							
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	FRANCE	0,05	0	0	0	0	0

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

PLANTES HÔTES MINEURES

Végétal	Origine	2007	2008	2009	2010	2011	2012
---------	---------	------	------	------	------	------	------

ACTINIDIA SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0	0	0	0	0,2
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0	0,048	0,4

ELAEAGNUS SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0	0	0	0,123
	PAYS-BAS	0	0	0,042	0	0	0

EUGENIA SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	THAILANDE	0	0	0	0	0	0,03

FICUS BENJAMINA							
BONSAI	THAILANDE	0	0	0	0	0,2	0
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	DANEMARK	0	0	0	0	0	0,028
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	DANEMARK	0	0	0	0	0,24	0
	PAYS-BAS	0	0	0	0	0,041	0,39

FICUS CARICA							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0	0,001	0	0,05
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0	0	0,08

FICUS ELASTICA							
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0	0,376	0

FICUS PUMILA L.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0	0	0	0	0,12
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0,112	0,1	0	0,09	0

FICUS SPP.							
BONSAI	CHINE	0	0	0,41	0	6,92	0
	PAYS-BAS	0	0,075	0,207	0,206	0,965	0,012
MERISTEME, MICRO-BOUTURE, VITRO-PLANT	CHINE	0	0	0	0	3,06	0
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	CHINE	0	0	0	0	8,359	0
	DANEMARK	0	0	0	0	0,1	0
	FRANCE	0	0	0	0	0	0,18
	PAYS-BAS	0,005	0	0,327	0	0,474	1,231
	Thaïlande	0	0	0	0,007	0	0
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	CHINE	0	0	0	0	3,543	0
	DANEMARK	0	0	0	0	0,726	0,936
	Espagne	0	0	0	0	0	0,014
	PAYS-BAS	0,786	1,226	1,876	4,184	2,085	0,707
	Thaïlande	0	0	0	0	0,176	0

GAULTHERIA SPP.							
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0,04	0,048	0,05

LONICERA JAPONICA							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	Thaïlande	0	0	0	0	0	0,3
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	Thaïlande	0	0	0	0	0,2	0

LONICERA SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0	0	0,858	0,348
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	FRANCE	0	0	0	0	0,306	0
	PAYS-BAS	0	0	0	0,16	0	0

MALUS PUMILA							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0	0	0	3

MORUS ALBA							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0	0,004	0	0

MURRAYA PANICULATA							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0	0	0	0,2	0

MURRAYA SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	Thaïlande	0	0	0	0	0	0,2

RHAMNUS SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0	0	0	0	0,082

RIBES NIGRUM							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0,015	0	0	0	0

RIBES SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	0	0,04	0	0	0	0
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	FRANCE	0	0	0	0	0	0,025

ROSA SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	Allemagne	0	0	10,04	0	2,72	0,63
	BELGIQUE	0	0	0	0	3	0
	DANEMARK	8,202	7,776	0	0	4,906	0
	Espagne	9,779	8,73	10,92	14,46	26	3,457
	FRANCE	51,148	105,476	75,629	107,01	53,952	46,276
	ILE MAURICE	0	0	0	0	0,5	0
	ITALIE	8,8	8,1	0	2	11,5	4,6
	PAYS-BAS	1,785	0	1,337	6,026	2,6	13,992
	ROYAUME-UNI	0	0	0	0,002	0	0
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	Russie	0	0	0	0	0	2,31
	DANEMARK	4	0	0	0	0	0
	FRANCE	19	0	0	0	0	9,241
	PAYS-BAS	2,064	3,315	2,384	7,862	20,034	24,968

SAMBUCUS NIGRA							
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0	0	0,021

TAXUS BACCATA							
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0	0,016	0

TAXUS SPP.							
PLANTES FINIES, SEMIES FINIES (PLANTE EN POT, ARBRE, ...)	PAYS-BAS	0	0	0	0	0	0,022

VIBURNUM SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0	1,5	0	0	0

VITIS SPP.							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0,008	0	0	0	0

VITIS VINIFERA							
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	FRANCE	7,073	0	0	2,5	0	5,132
PLANT DE VEGETAL RACINE DESTINE A LA PLANTATION	PAYS-BAS	0	0	0	0	0	0,04

NB : Végétaux de Citrus, Solanaceae interdits à l'importation quelque soit le pays d'origine

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

Annexe 5 : Evaluation des niches climatiques favorables à l'établissement de *D. suzukii* à la Réunion

Cette évaluation a été réalisée à l'aide du logiciel MAXENT.

1/ Données climatiques

Les données climatiques proviennent de <http://www.worldclim.org/>. Il s'agit d'un jeu de données climatiques issues de différentes sources et présentées sous forme d'une grille de données avec plusieurs résolutions disponibles (30 secondes à 10 minutes d'arc).

Chaque cellule de la grille climatique de référence est obtenue par interpolation de données climatiques (moyennes mensuelles) à partir d'un réseau de stations météorologiques sur la période 1960-1990 à l'exception de quelques stations étendues sur la période 1950-2000. La base de données totale comprend 47554 sites pour les précipitations, 24542 pour la moyenne des températures et 14835 sites pour les températures minimum et maximum (voir figure 1). Dix-neuf variables bioclimatiques dérivées des données mensuelles sont listées ci-dessous et sont utilisées dans les calculs.

Pour une description complète des données, voir Hijman *et al.*, 2005.

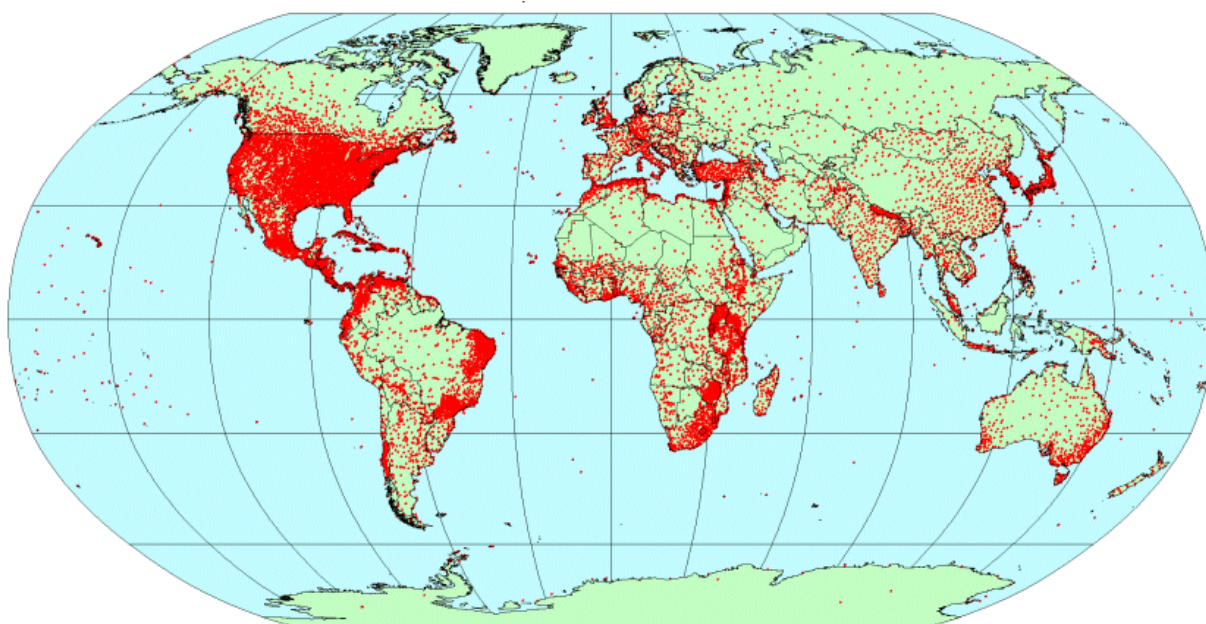


Fig. 1 : Situation des stations climatiques ayant fourni les données nécessaires à l'interpolation pour les températures moyennes (24 542 stations)

Variables bioclimatiques :

BIO1 = Température Moyenne Annuelle

BIO2 = Amplitude de la moyenne diurne (Moyenne mensuelle (temp max - temp min))

BIO3 = Isothermalité ($P2/P7$) (* 100)

BIO4 = Saisonnalité de la Température (déviati  n standard *100)

BIO5 = Température Max du mois le plus chaud

BIO6 = Température Min du mois le plus froid

BIO7 = Amplitude de la Température annuelle (P5-P6)

BIO8 = Température moyenne du trimestre le plus humide

BIO9 = Température moyenne du trimestre le plus sec

BIO10 = Température moyenne du trimestre le plus chaud

BIO11 = Température moyenne du trimestre le plus froid

BIO12 = Précipitation annuelle

BIO13 = Précipitation du mois le plus humide

BIO14 = Précipitation du mois le plus sec

BIO15 = Saisonnalité des Précipitations (Coefficient de variati  n)

BIO16 = Précipitation du trimestre le plus humide

BIO17 = Précipitation du trimestre le plus sec

BIO18 = Précipitation du trimestre le plus chaud

BIO19 = Précipitation du trimestre le plus froid

2/ Logiciel de modélisation

L'utilisation d'une information du type « présence/absence » ou « présence seulement » en un lieu donné est suffisante pour modéliser la distribution potentielle d'une espèce (Elith *et al.*, 2006). La méthode du maximum d'entropie (MAXENT) a été appliquée à la modélisation de la distribution des espèces par Steven Phillips, Robert Schapire, et Miroslav Dud  k. Pour une définition mathématique de MAXENT, une discussion de son application à la modélisation de la distribution des espèces et les tests initiaux de cette approche, voir Phillips *et al.* (2006). Le logiciel MAXENT s'est révélé performant en comparaison avec des approches alternatives (Elith *et al.*, 2006).

MAXENT dans sa version 3.3.3k est utilisé ici pour déterminer la répartition la plus probable de *D. suzukii*. Il estime la répartition potentielle des espèces en identifiant la distribution ayant le maximum d'entropie sous contrainte que la valeur attendue de chaque variable de l'environnement (ou sa transformée) sous cette distribution estimée égale sa moyenne empirique.

Le principe d'entropie maximale consiste, lorsqu'on veut représenter une connaissance imparfaite d'un phénomène par une loi de probabilité, à identifier les contraintes auxquelles cette distribution doit répondre (moyenne, etc.) et choisir parmi toutes les distributions répondant à ces contraintes, celle ayant la plus grande entropie au sens de Shannon (c'est-à-dire en mesurant le niveau d'incertitude liée à un   v  nement aléatoire, en l'occurrence ici, la distribution de l'espèce).

3/ Données géographiques

Le logiciel MAXENT utilise la répartition connue de l'espèce pour en déduire la répartition potentielle la plus probable. Il doit utiliser des données précises de distribution (latitude et longitude connues) issues de la bibliographie. Nous avons disposés ici de 398 signalements géographiques suffisamment précis (tableau ci-dessous) recueillis dans la bibliographie internationale, par des communications personnelles ou bien à partir des identifications réalisées par l'Anses (pour la France).

Il est entendu que plus le nombre de situations connues est important, plus la modélisation est précise.

Pays	Province	Localité	Longitude	Latitude	Référence
Germany		Geilweilerhof	49.218032	8.045763	Vogt <i>et al.</i> , 2011
Germany		Dossenheim	49.449295	8.672504	Vogt <i>et al.</i> , 2011
England		East Malling	51.288198	0.438294	IPPC, 2013
Austria		Dölsach	46.835301	12.837524	Lethmayer et Egartner, 2012
Austria		Klagenfurt	46.63105	14.311066	Lethmayer et Egartner, 2012
Belgium		Ostend	51.216667	2.916667	Mortelmans <i>et al.</i> , 2012
Birmania	Burma:Mandalay		22	96.08333	Toda, 1991
Birmania	Burma:Pyin Oo Lwin		22.03333	96.46667	Toda, 1991
British Columbia	Ladner		49.0833	-123.0833	CFIA survey finds
British Columbia	Matsqui		49.1167	-122.2667	CFIA survey finds
British Columbia	Mt. Lehman		49.1167	-122.3833	CFIA survey finds
British Columbia	Surrey		49.1167	-122.75	CFIA survey finds
British Columbia	Chilliwack		49.1667	-121.95	CFIA survey finds
British Columbia	Richmond		49.1667	-123.1167	CFIA survey finds
British Columbia	Agassiz		49.2333	-121.7667	CFIA survey finds
British Columbia	Port Coquitlam		49.2667	-122.7667	CFIA survey finds
British Columbia	Kelowna British Columbia found in Cherries		49.8831	-119.486	CFIA survey finds
California	Survey point	132253	34.28877	-119.17199	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1270195	35.26903	-120.65021	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308709	33.97505	-118.16036	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308710	33.82312	-118.17081	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308711	34.12165	-117.70387	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308715	34.08117	-118.26998	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308716	34.21985	-118.18792	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308717	34.21973	-118.19421	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308719	33.8274	-118.2194	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308720	34.11024	-118.21574	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308721	33.79304	-118.38534	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308722	33.78433	-118.39433	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308723	33.96561	-118.372	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308724	33.77131	-118.38429	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308725	33.77354	-118.39416	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308726	34.15552	-118.77306	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308727	34.16202	-118.75994	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308728	33.79182	-118.34481	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308729	33.9823	-118.2138	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308731	33.7842	-118.35031	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1308732	33.99153	-118.19972	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010
California	Survey point	1313090	36.92148	-121.77842	M. Hauser <i>com.pers.</i> , 2010

California	Survey point	1313091	36.97068	-121.99807	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322536	34.28051	-118.74919	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322537	34.16752	-119.1945	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322539	34.28398	-119.19291	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322540	34.19446	-119.21717	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322541	34.37126	-119.30514	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322542	34.40515	-119.30679	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322543	34.17105	-118.95762	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322544	34.17681	-118.7569	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322545	34.22756	-118.8587	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1322546	34.12795	-118.89243	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1365006	37.9945	-122.5392	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372357	34.27075	-119.06635	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372358	34.2759	-119.11568	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372359	34.1425	-119.11602	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372360	34.32241	-119.15043	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372361	34.39567	-118.78623	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372362	34.39281	-118.97549	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372363	34.38537	-119.30423	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372365	34.38811	-119.46872	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1372410	34.61189	-118.29775	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1374758	36.95601	-121.72759	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1379218	37.77502	-122.39448	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1380004	38.92699	-121.1259	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1386634	37.58211	-122.48357	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1386658	37.40525	-122.19342	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1386730	37.53484	-122.30518	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1398125	37.5067	-122.26675	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410218	34.88622	-120.42917	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410219	34.43276	-119.64137	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410220	34.41857	-119.67199	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410221	34.44552	-119.84408	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410222	34.46336	-119.81807	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410223	34.44152	-119.66289	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410224	34.43419	-119.67305	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410225	34.96955	-120.44834	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410226	34.44259	-119.66695	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410227	34.41747	-119.57454	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410228	34.43227	-119.55746	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410229	34.44159	-119.68423	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410230	34.43871	-119.68746	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1410232	34.63255	-120.45519	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422485	34.23825	-118.95923	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422486	34.24522	-118.94369	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422487	34.21186	-118.68852	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422488	34.26915	-118.9557	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422489	34.26751	-118.92503	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422490	34.16897	-119.10518	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422491	34.17273	-119.10511	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422492	34.19224	-119.00764	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1422493	34.19506	-119.09644	M. Hauser com.pers., 2010

California	Survey point	1428568	36.53115	-121.92137	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1430285	37.71821	-122.09578	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1432666	38.01554	-121.34156	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1441672	37.28053	-121.89817	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1441673	37.28805	-121.87708	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1441674	37.26495	-121.81761	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443150	33.97976	-118.30294	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443151	33.97037	-117.91004	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443152	33.98648	-117.86286	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443153	34.10004	-118.20724	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443154	34.08825	-118.18908	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443155	33.97037	-117.91004	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443156	33.99274	-117.88701	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443157	33.97266	-117.90399	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443158	34.11936	-117.89718	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443159	34.10715	-117.89033	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443160	34.20295	-117.36468	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443161	32.69255	-117.07698	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443162	33.84869	-117.73282	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443163	33.83777	-117.74732	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443164	34.11039	-117.8864	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443165	34.13195	-117.91375	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443166	34.14837	-117.93265	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443167	34.1484	-117.90661	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443168	32.79088	-116.91002	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443169	33.82511	-117.90106	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443170	33.82808	-117.90935	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443171	33.77289	-117.78143	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443172	33.93407	-117.9205	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1443174	33.77532	-117.77443	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1451702	34.12702	-118.10466	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1451703	34.12592	-118.10441	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1451704	33.83498	-118.18179	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1451705	34.13767	-118.10298	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1451706	34.07647	-118.13813	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483661	37.38223	-121.86485	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483662	37.30031	-121.93331	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483663	37.15279	-121.63603	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483664	37.16455	-121.6326	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483665	37.0393	-121.51815	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483666	37.25416	-121.96951	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483667	37.37588	-122.07272	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1483668	37.31673	-122.03974	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1490959	33.72823	-117.20197	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1496159	38.41539	-121.36421	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1502383	37.71814	-121.93203	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1504272	37.89557	-122.09328	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1504273	37.96477	-121.73247	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1511756	37.50368	-122.47281	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1511757	37.54001	-122.2369	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1511758	37.57899	-122.36063	M. Hauser com.pers., 2010

California	Survey point	1512383	37.46095	-122.19482	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1512738	38.50171	-122.46324	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514851	33.50597	-117.70015	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514852	33.55157	-117.70387	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514853	33.48303	-117.68554	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514854	33.52698	-117.64902	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514855	33.52861	-117.70769	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514856	33.65915	-117.58556	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514858	33.81982	-117.81064	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514859	33.8183	-118.06446	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1514860	33.88284	-117.81494	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1518452	37.37027	-121.0147	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1520676	36.40116	-119.73883	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1527812	37.46095	-122.19482	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1528946	32.73947	-117.01015	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1528947	33.34652	-117.02386	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1536606	37.98724	-122.57239	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1536611	37.92593	-122.53347	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1536742	37.95505	-122.54623	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1536750	37.90547	-122.54656	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1549424	36.83217	-121.38062	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1549434	36.83217	-121.38062	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1549435	36.78799	-121.32251	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1549436	36.81072	-121.35434	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1549437	36.90385	-121.63229	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1549438	36.84008	-121.41145	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1560024	37.98141	-121.21984	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1575230	37.76	-122.22563	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1575257	37.51416	-121.96663	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1575258	37.54116	-121.96897	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1577005	37.69755	-122.09368	M. Hauser com.pers., 2010
California	Survey point	1631231	37.3955	-121.91617	M. Hauser com.pers., 2010
China	Anhui	(used of only)	location province 31.8638888 888889	117.280833 333333	Hu, 1993
China	Beijing	(used of only)	location province 39.9075	116.397222 222222	Hu, 1993
China	Fujian	(used of only)	location province 26.0613888 888889	119.306111 111111	Hu, 1993
China	Gansu	Tianshui City	34.6522222 222222	105.806944 444444	Guo J-m., 2007
China	Guangdong	(used of only)	location province 23.1166666 666667	113.25	Hu, 1993
China	Guangxi	(used of only)	location province 22.8166666 666667	108.316666 666667	Hu, 1993
China	Guangzhou	(used of only)	location province 23.3730555 555556	113.511944 444444	Hu, 1993
China	Hainan	Jian Feng, Ledong County	18.6502777 777778	109.049166 666667	Hu, 1993
China	Heilongjiang	Mudanjiang	44.5833333 333333	129.6	Hu, 1993

China	Hunan	(used of only)	location province	28.2	112.966666 666667	Hu, 1993
China	Jiangsu	(used of only)	location province	32.0616666 666667	118.777777 777778	Hu, 1993
China	Jiangxi	(used of only)	location province	28.6833333 333333	115.883333 333333	Hu, 1993
China	Jilin	(used of only)	location province	43.8508333 333333	126.560277 777778	Hu, 1993
China	Liaoning	(used of only)	location province	41.7922222 222222	123.432777 777778	Hu, 1993
China	Shandong	(used of only)	location province	36.6683333 333333	116.997222 222222	Hu, 1993
China	Shanghai	(used of only)	location province	31.2222222 222222	121.458055 555556	Hu, 1993
China	Shanxi	(used of only)	location province	37.8694444 444444	112.560277 777778	Hu, 1993
China	Sichuan	(used of only)	location province	30.6666666 666667	104.066666 666667	Hu, 1993
China	Yunnan	(used of only)	location province	25.0388888 888889	102.718333 333333	Hu, 1993
China	Yunnan Province	Honghe Hani		23.5166666 666667	102.973888 888889	Su-Ran, 2007
China	Yunnan Province	Yi Autonomous Prefecture		25.4319444 444444	101.704722 222222	Su-Ran, 2007
China	Zhejiang	(used of only)	location province	30.2552777 777778	120.168888 888889	Hu, 1993
China		Quelpart Island		33.402	126.546	Hu, 1993
China	Guangxi	Liuzhou		24.326294	109.419022	Tan <i>et al.</i> , 1949
China	Guizhou	kweiyang		26.583333	106.716667	Tan <i>et al.</i> , 1949
China	Guizhou	Tsunyi		27.686667	106.907222	Tan <i>et al.</i> , 1949
China	Zhejiang	Hang-chow		30.435833	121.013889	Tan <i>et al.</i> , 1949
Croatie		Petrovija		45.422784	13.562969	Masten Milek, 2013
Croatie		Pula		44.865730	13.853046	Masten Milek, 2013
Croatie		Vrgorac		43.206316	17.374422	Masten Milek, 2013
Croatie		Koprivnica		46.161914	16.831011	Masten Milek, 2013
Florida		Hillsborough County		28.021075	-82.304077	OEPP 2010/007
Florida		Putnam county		29.649869	-81.7836	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Florida		Manatee county		27.496699	-82.343903	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
France		Tanneron		43.5544444 444444	6.89583333 333333	Anses, 2013
France		La Gaude		43.8625	7.35694444 444444	Anses, 2013
France		Bellegarde		43.75	4.45	Anses, 2013
France		San Giulano		42.2666666 666667	9.51666666 666667	Anses, 2013
France		Villelaure		43.65	5.41666666666667	
France		Montpellier		43.597832	3.830736	Calabria <i>et al.</i> , 2010

France	Cendrieux	44.998675	0.822945	Anses, 2013
France	Gourdon	44.740881	1.381531	Anses, 2013
France	Parçay-Meslay	47.443995	0.744324	Anses, 2013
France	Saint-Jean-de-Braye	47.914501	1.970158	Anses, 2013
France	Muizon	49.279117	3.889847	Anses, 2013
France	Serra-di-Ferro	41.732636	8.798332	Anses, 2013
France	San-Giuliano	42.319463	9.492531	Anses, 2013
France	Saint-Jean-Chambre	44.905374	4.564476	Anses, 2013
France	Mont-Saint-Martin	49.547934	5.78722	Anses, 2013
France	Lieusaint	48.633362	2.551403	Anses, 2013
France	Vernouillet	48.976274	1.983032	Anses, 2013
France	Périgny	48.696343	2.551146	Anses, 2013
France	Saint-Brice-sous-Forêt	49.000436	2.355795	Anses, 2013
France	Carcassonne	43.219188	2.353134	Anses, 2013
France	Fourques	43.696921	4.611168	Anses, 2013
France	Mauguio	43.619176	4.009323	Anses, 2013
France	Saint-Félicien-d'Avall	42.683319	2.737999	Anses, 2013
France	Lizac	44.10768	1.186008	Anses, 2013
France	Gaude	43.724715	7.152615	Anses, 2013
France	Saint-Martin-de-Crau	43.648001	4.811325	Anses, 2013
France	Hyères	43.130556	6.127625	Anses, 2013
France	Carpentras	44.059713	5.047874	Anses, 2013
France	Angoulême	45.650288	0.155525	Anses, 2013
France	Rochelle	46.165328	-1.151848	Anses, 2013
France	Niort	46.32678	-0.465889	Anses, 2013
France	Tournon-sur-Rhône	45.070126	4.832096	Anses, 2013
France	Mercurol	45.078612	4.890804	Anses, 2013
France	Bougé-Chambalud	45.333323	4.901104	Anses, 2013
France	Soucieu-en-Jarrest	45.682199	4.702492	Anses, 2013
Hawaii	Maui	Waikamoi Forest Preserve	20.7747222 222222	- 156.234166 666667 O'Grady PM, 2002
The Netherlands	Nijmegen	51.837470	5.855744	IPPC, 2013
Hungary	Balatonszék	46.699024	17.513634	IPPC, 2013
India	Gulmarg	34.05	74.38	Gupta, 1974
India	Pahalgam	34.03	75.33	Gupta, 1974
India	Srinagar	34.0897222 222222	74.79	Gupta, 1974
India	Manimaria, Chandigarh	30.7372222 222222	76.7872222 222222	Parshad R et Paika J., 1964
India	Pithoragarh: Pithoragarh	29.5833	80.2167	Singh, B.K. et Dash, S., 1998
India	Almora: Ranikhet	29.65	79.4167	Singh, B.K. et Dash, S., 1998
Italy	Cimina	38.244747	16.34028	
Italy	Taurianova	38.361838	16.009661	

Italy		Palmi	38.34402	15.847774	
Italy		Plati	38.226143	16.038163	
Italy		Casalino nr. Pergine (Valsugana Valley)	46.1166666 666667	11.3833333333333	
Italy		Novaledo (Valsugana Valley)	46.0333333 333333	11.6	
Italy		Gorghe nr. Trento (Adige Valley)	46.3333333 333333	11.4666666666667	
Italy		Zortea (Imer, nr. Primiero) (Vanoi Valley)	46.2666666 666667	12.2666666666667	
Italy		Vigo Cavedine	45.9833333 333333	10.9833333333333	
Italy		San Giuliano Terme	43.7667	10.43333	
Italy		Trentino first 2010	45.998303	11.186829	
Italy		Trentino 2nd 2010	45.990272	11.231348	
Italy		Giare	37.727925	15.184007	OEPP 2012/144
Italy		Corcagnano	44.706496	10.298497	Tiso2013
Italy		La Rana	44.627946	10.787748	Tiso2013
Italy		Bargellino	44.532702	11.259282	Tiso2013
Italy		San Pietro in Vicoli	44.300706	12.146941	Tiso2013
Italy		Civitella di Romagna	44.009361	11.950035	Tiso2013
Italy		Jolanda di savoia	44.886053	11.965940	Tiso2013
Japan	Aomori	Hakkoda	40.6580555 555556	140.880833 333333	Okada, 1956.
Japan	Bonin Islands		27	142.166666 666667	Hu, 1993
Japan	Chiba	Funabashi	35.6930555 555556	139.983333 333333	Uchino K., 2005
Japan	Chiba	Kisarazu	35.3747222 222222	139.9225	Uchino K., 2005
Japan	Chiba	Sawara	35.8833333 333333	140.5	Uchino K., 2005
Japan	Chiba	Tateyama	34.9833333 333333	139.866666 666667	Uchino K., 2005
Japan	Gumma	Shinkazawa	36.4666666 666667	138.45	Okada, 1956.
Japan	Hiroshima	Taishsakyu	34.85	133.233333 333333	Okada, 1956.
Japan	Hokkaido	Sapporo	43.063464	141.342791	Momma1965
Japan	Hokkaido	Akkeshi	43.0355555 555556	144.8525	Okada, 1956.
Japan	Hokkaido	Higashitakasu	43.8833333 333333	142.433333 333333	Okada, 1956.
Japan	Hokkaido	M. Toyoni	42.0666666 666667	143.233333 333333	Takada, 1960
Japan	Hokkaido	Nishitappu	43.2166666 666667	142.5	Okada, 1956.
Japan	Hokkaido	Taisei-Mura	42.2166666 666667	139.85	Takada H, et Okada T, 1960

Japan	Ibaraki	Tsuchiura	36.0902777 777778	140.210277 777778	Okada, 1956.
Japan	Iwate	Tokyo	35.6894444 444444	139.691666 666667	Okada, 1956.
Japan	Kanagawa	Mizouokuchi	35.5205555 555556	139.717222 222222	Okada, 1956.
Japan	Kochi	Susaki	33.3666666 666667	133.283333 333333	Okada, 1956.
Japan	Kumamoto	Aso	33 333333	131.083333 333333	Okada, 1956.
Japan	Nagano	Kisofukushima	35.8447222 222222	137.6925 333333	Okada, 1956.
Japan	Nagano	Komoro	36.3166666 666667	138.433333 333333	Okada, 1956.
Japan	Okayama	Tamano	34.4833333 333333	133.95 333333	Okada, 1956.
Japan	Okayama	Yubara	35.1666666 666667	133.75 333333	Okada, 1956.
Japan	Okinawa	(used location of province only)	26.3358333 333333	127.801388 888889	Okada T., 1976
Japan	Ryukyu	(used location of province only)	26.5	128	Hu, 1993
Japan	Tochigi	Kinugawa	36.8166666 666667	139.716666 666667	Okada, 1956.
Japan	Tokushima	(used location of province only)	34.0666666 666667	134.566666 666667	Uchino K., 2005
Japan	Tokyo	Naganuma Park	35.6	139.4	Mitsui H <i>et al.</i> , 2006
Japan	Tsusima islands		34.3333333 333333	129.333333 333333	Okada T., 1976
Japan		Gotemba	35.3	138.933333 333333	Kikkawa H et Peng FT., 1938
Japan		Kohu	35.65	138.583333 333333	Kikkawa H et Peng FT., 1938
Japan		Kyoto	35.0208333 333333	135.753611 111111	Kikkawa H et Peng FT., 1938
Japan		Oita	33.2372222 222222	131.604444 444444	Kikkawa H et Peng FT., 1938
Korea	Chae-ju, Quelpart Isl	Mt. Hanra	33.362	126.518	Paik YK et Kim KW., 1957
Korea	Gangwon-do	Mt Sul-Ak	38.133	128.467	Chung YJ et Rho BJ., 1959
Korea	Heuksan Is.	(used location of province only)	34.665	125.415	Lee T.J., 1966
Korea	Hwangjee, province	Kengwon			Paik YK et Kim KW., 1957
Korea		Mt. Taepaik	37.875	127.734	
Korea	Korea	Asan	36.784	127.004	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Buyeo	36.25	126.917	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Daejeon	36.321	127.42	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Daekwanryung	37.731	128.698	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Dangjin	36.9169444 4	126.666944 4	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Hambaek	37.161	128.917	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Icheon	37.279	127.443	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Incheon	37.454	126.732	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Kimcheon	36.117	128.1	Lee T.J., 1966

Korea	Korea	Kongju	36.456	127.125	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Baekma	36.77	127.77	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Deokyu	35.91	127.91	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Jukyeop	37.86	127.1	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Kyelyong	36.3005555 6	127.2	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Naejang	35.43	126.95	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Ohdai	37.98	128.54	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Palkong	36.18	128.82	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Sokli	36.59	127.74	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Sori	37.768	127.315	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Soyo	37.942	127.089	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Tobong	37.701	127.016	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Mt. Undal	36.84	128.24	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Munkyeong	36.667	128.083	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Muju	36.007222	127.661389	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Samcheok	37.45	129.165	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Sangju	36.4152777 8	128.160555 6	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Seosan	36.782	126.452	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Yeongdong	36.166667	127.75	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Yeosu	34.75	127.717	Lee T.J., 1966
Korea	Korea	Yongdungpo (seoul)	37.566	127	Lee T.J., 1966
Korea	Kurae, Chunnam	Mt. Chiri	35.337	127.731	Paik YK et Kim KW., 1957
Korea	Kwangju, Chunnam	Mt. Moodung	35.124	127.009	Paik YK et Kim KW., 1957
Korea	Kwangnung, province	Kyongi M. Sori	37.768	127.315	Paik YK et Kim KW., 1957
Korea	Kyung-Ki	Kwang-nung	37.754	127.172	Kang YS et al., 1959
Korea	Milyang	(used location of province only)	35.493	128.749	Lee T.J., 1966
Korea	Najoo	(used location of province only)	35.028	126.718	Lee T.J., 1966
Korea	Namhai ls.	(used location of province only)	34.791	127.939	Lee T.J., 1966
Korea	Namwon	(used location of province only)	35.41	127.386	Lee T.J., 1966
Korea	Tol-San	M. Kum-O	34.616	127.723	Kim KW., 1963
Korea	Wan Island	(used location of province only)	34.349	126.701	Lee T.J., 1966
Louisiana		Allen county	30.600685	-92.857819	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Maine		Waldo county	44.586555	-69.23584	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Michigan		Allegan county	42.60819	-85.910339	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
New-York		Ontario county	42.873951	-77.284698	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
North Carolina		Anson county	34.928727	-80.187836	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Oregon	Douglas	1955 Hayhurst Rd., Yoncalla	43.58529	-123.31555	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Douglas	Kruse Farms,	43.22209	-123.35257	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010

		Burkhart Rd. and Quail Run Rd., Roseburg			
Oregon	Douglas	James Orchard, Dillard	43.10289	-123.42785	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Lane	Eugene	44.05628	-123.11763	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Lane	Bill's house, Eugene	44.07132	-123.09997	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Marion	Olson's Farms, Salem	44.886	-122.91682	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	Portland	45.59897	-122.75572	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	Fulton Community Garden, SW 3rd and Miles, Portland	45.47027	-122.68157	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	Gabriel Community Garden, Sw 41st and Canby St., Portland	45.47037	-122.71966	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	9239 N. St. Johns Ave., Portland	45.59897	-122.75572	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Umatilla	AMPJ 54062, Athena	45.81677	-118.42616	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Clackamas	Morningshade Farm, S. Barnards Rd., Canby	45.26543	-122.6898	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	Sauvie Island	45.66529	-122.84051	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	12440 SW Douglas St., Portland	45.53714	-122.65006	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Multnomah	N. Willamette Valley	45.31023	-122.76997	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Washington	Hillsboro	45.52889	-122.93753	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Marion	Olson's Farms, Salem	44.886	-122.91682	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Clackamas	Morningshade Farm, S. Barnards Rd., Canby	45.26543	-122.6898	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Marion	Rick Johnson Farm, Perkins Rd.	44.92269	-123.02411	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Hood River	Hood River	45.6968	-121.5377	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Yamhill	Youngberg Hill Vineyard	45.18124	-123.27876	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Polk	1725 Snowbird Drive N.W., Salem (West Salem)	44.95913	-123.07128	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Clackamas	12000 SE Laughing Water Rd., Sandy	45.39794	-122.26946	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Clackamas	Morningshade Farm, S. Barnards Rd., Canby	45.26543	-122.6898	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Linn	Shedd	43.94044	-120.60527	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010
Oregon	Clackamas	Morningshade Farm, S.	45.26543	-122.6898	Dr. Helmuth Rogg com. pers., 2010

	Barnards Rd., Canby				
Pakistan	Islamabad	33.7	73.166667		Amin ud Din <i>et al.</i> , 2005
Pennsylvania	Elk county	41.449932	-78.565979		National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Pennsylvania	Bradford county	41.851151	-76.548615		National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Portugal	Odemira county	37.621846	-8.64212		OEPP 2012/209
Russia	Ussuria	Vladivostok	43.1055555 555556	131.873333 333333	Sidorenko VS. 1993. Tribe Drosophilini of the Asian part of the USSR. Entomofauna 14(13):253-268.
Russia		Vladivostok	43.111667	131.880833	Sidorenko, 1992
Slovenia		Nova Gorica	45.95652	13.649483	Seljak, 2011
Slovenia	Vers Hermanci (pas de localisation précise)		46.480191	16.227493	Seljak, 2011
Slovenia	Vers Metlika (pas de localisation précise)		45.661807	15.325928	Seljak, 2011
Slovenia	Vers Spodnje Škofije (pas de localisation précise)		45.563583	13.793163	Seljak, 2011
Spain		Rasquera	41.0004367	0.5984	Calabria <i>et al.</i> , 2010
Spain		Bellaterra	41.5	2.08333333333333	
Switzerland	Thurgovie		47.600839	9.034882	Baroffio et Fisher, 2011
Switzerland		Gembloux	50.566012	4.701805	OEPP 2012/211
Switzerland		Zoutleeuw	50.837601	5.101089	OEPP 2012/211
Taiwan		I-Lan	24.75	121.75	Lin <i>et al.</i> , 1977
Thailand	location estimated from map in reference		14.3	100.29	Hu, 1993
Utah		Davis county	41.060974	112.011452	OEPP 2010/180
Virginia		Franlin county	36.989391	-79.832153	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University
Wisconsin		Wood county	44.51179	-90.130806	National Agricultural Pest Information System (NAPIS). Purdue University

4/ Résultats

MAXENT 3.3.3k fournit pour chaque cellule de la grille un indice compris entre 0 et 1. Les **figures 2, 3 et 4** montrent les zones ayant les meilleures conditions potentielles pour l'installation du diptère (il ne s'agit pas d'une probabilité de présence). Les couleurs tendant le plus vers le rouge sont les plus favorables.

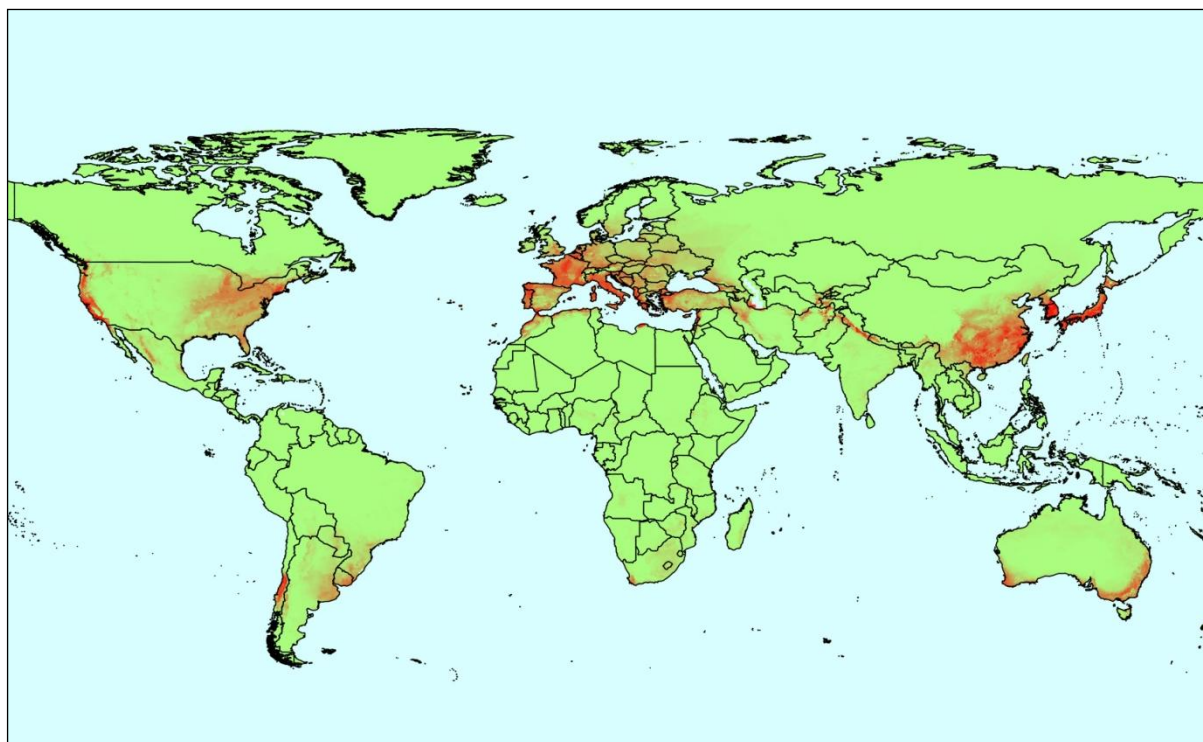
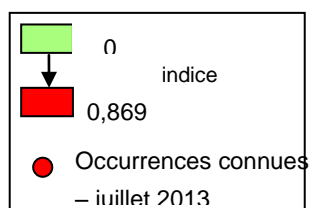


Fig. 2 : Représentation à l'échelle mondiale du modèle MAXENT 3.3.3k pour *Drosophila suzukii*. Les couleurs tendant le plus vers le rouge montrent les zones ayant les meilleures conditions potentielles.



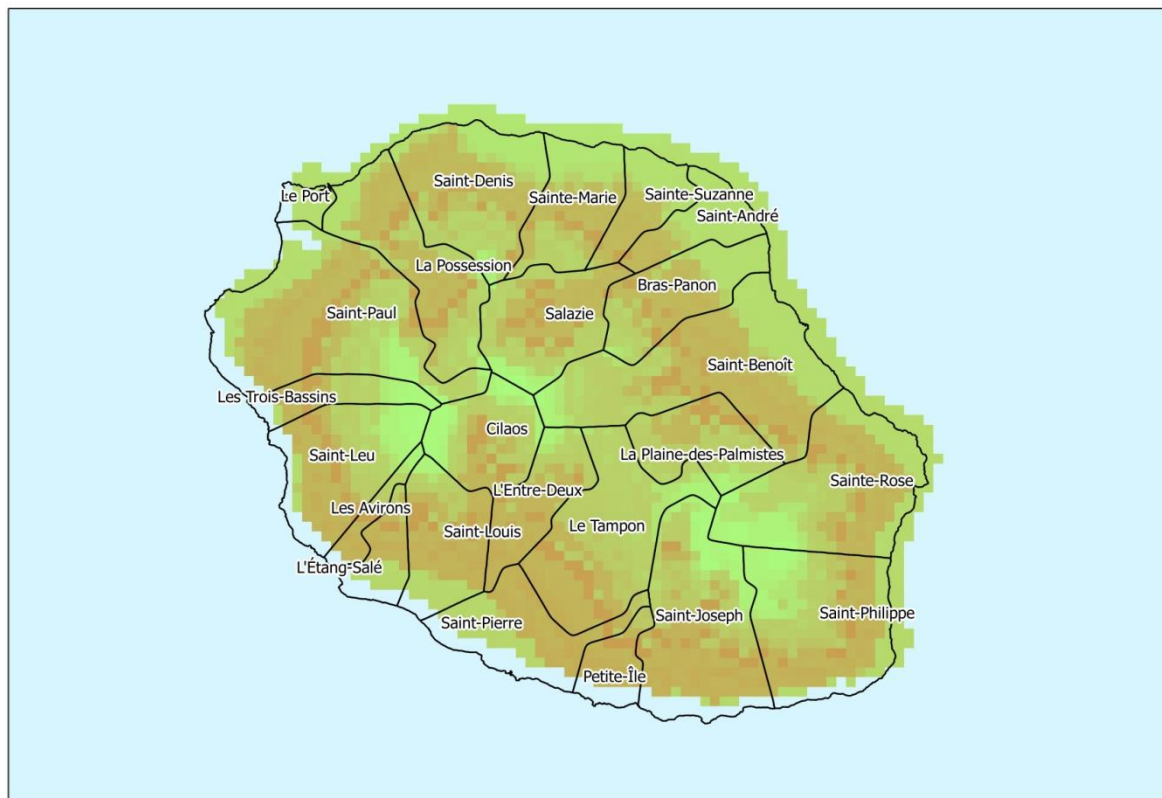


Fig. 3 : Représentation à l'échelle de l'île de la Réunion du modèle MAXENT 3.3.3k. pour *Drosophila suzukii*. Les couleurs tendant le plus vers le rouge montrent les zones ayant les meilleures conditions potentielles d'installation.

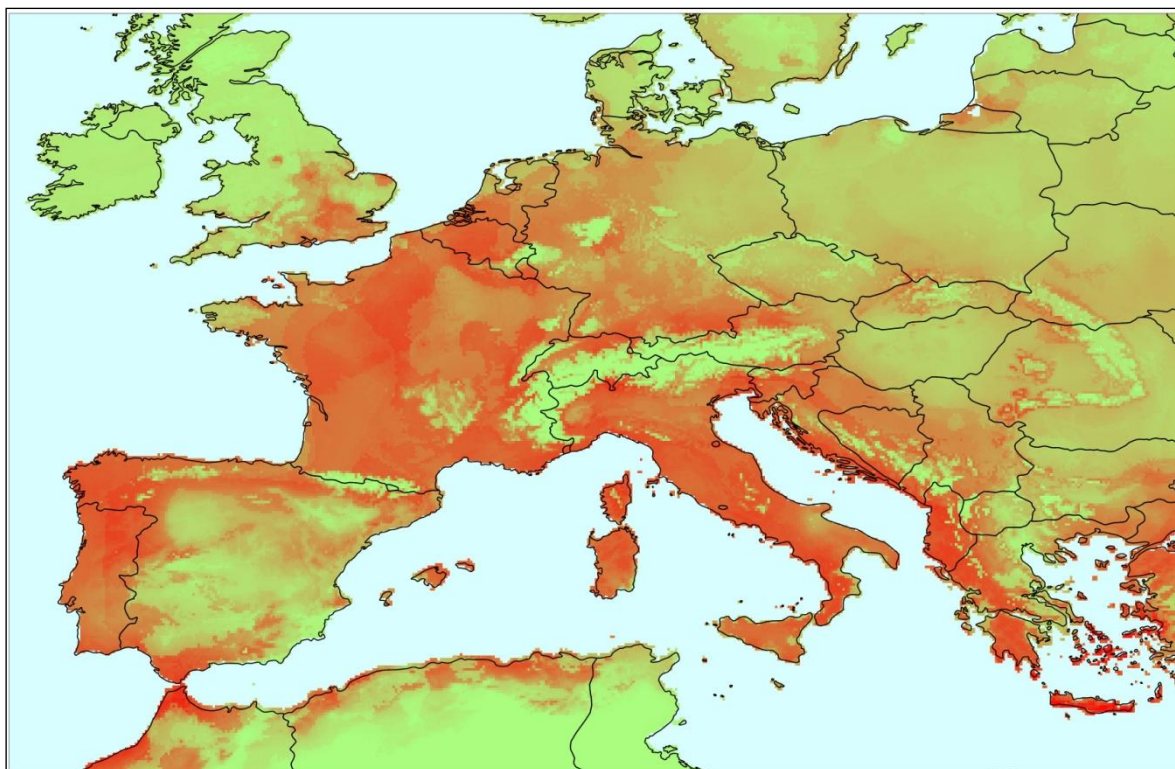


Fig. 4 : Représentation à l'échelle de l'Europe de l'Ouest du modèle MAXENT 3.3.3k. pour *Drosophila suzukii*. Les couleurs les plus rouges montrent les zones ayant les meilleures conditions potentielles.

5/ Discussion

Zones potentiellement favorables à l'insecte

La prise en compte de la répartition géographique actuelle de l'insecte pour prédire les zones potentiellement favorables montre que la plupart des zones tempérées sont concernées par un risque climatique d'établissement (**Figure 2**). *D. suzukii* est susceptible de trouver certaines zones favorables sur tous les continents, y compris des pays non contaminés à ce jour (par exemple : sud du Chili et du Brésil, Uruguay, Argentine, Afrique du Sud, reliefs du Zimbabwe ou de Madagascar, sud de l'Australie, Nouvelle-Zélande, etc.).

Pour l'Île de la Réunion (**Figure 3**), un risque climatique n'est pas à exclure. Certaines zones de moyenne altitude semblent montrer des conditions assez favorables à l'insecte (par exemple les secteurs du Tampon, Cilaos, Grand Îlet, Hell-Bourg, etc.). Cependant, les indices MAXENT maximaux ne sont pas aussi élevés que ceux obtenus dans certaines zones tempérées d'Europe (**Figure 4**).

Analyse de l'importance des variables

Le graphique de la figure 4 illustre l'importance relative des variables bioclimatiques. La variable environnementale avec le gain le plus élevé - utilisée seule - est bio1 (Température Moyenne Annuelle). Elle semble donc avoir l'information la plus utile par elle-même. La variable environnementale qui diminue le plus le gain quand elle est omise est bio19 (Précipitation du trimestre le plus froid), qui semble donc fournir la plupart de l'information qui n'est pas présente dans les autres variables.

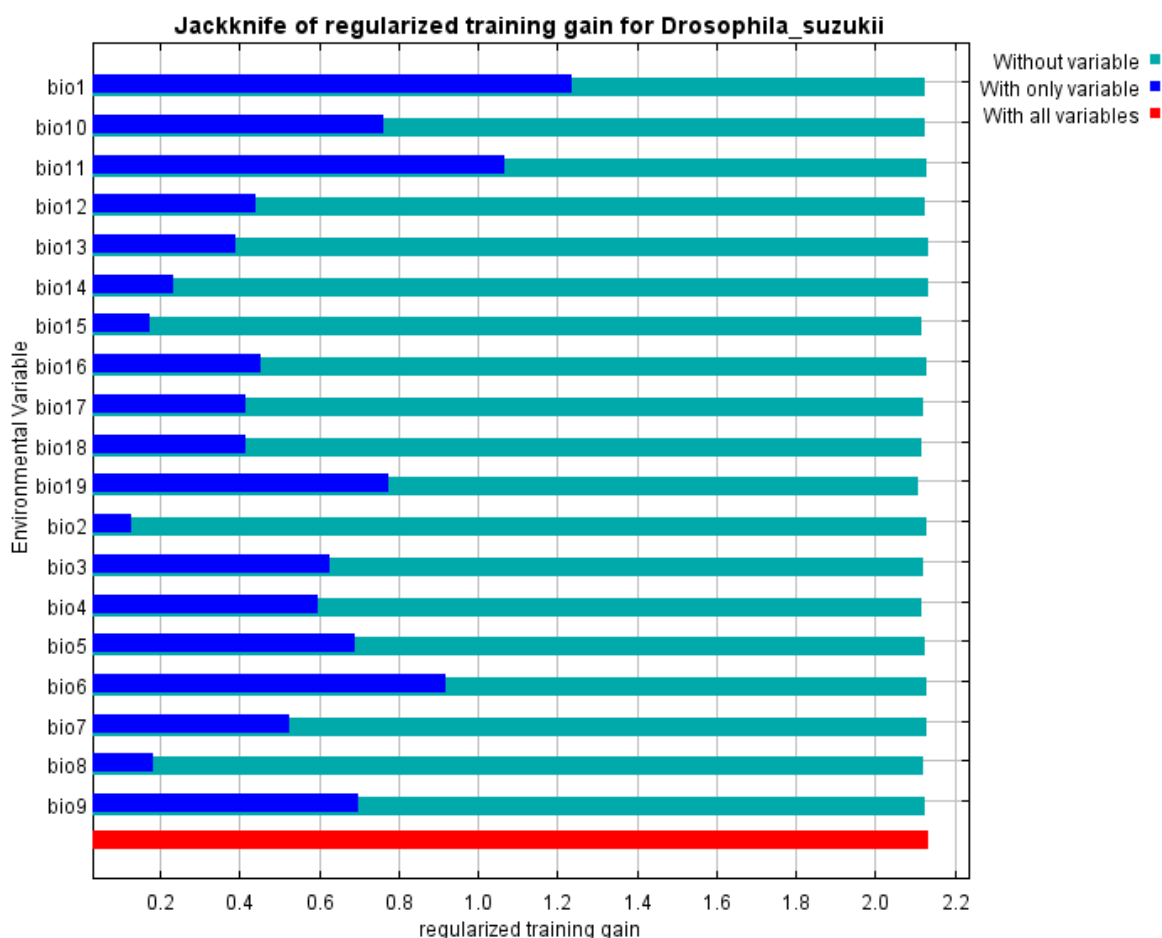


Fig. 4 : Jackknife (méthode de ré-échantillonnage permettant de tester la signification d'un résultat)

du jeu de donnée *Drosophila suzukii* pour chaque variable bioclimatique

Incertitudes

Le relief complexe de l'île de la Réunion rend l'exercice de modélisation climatique complexe. Il n'est pas à exclure que certaines zones définies comme non favorables par MAXENT puissent en fait l'être. La précision des données climatiques (pixels de 1x1 km) pouvant se révéler insuffisante dans certaines conditions. Nous ne disposons pas de données climatiques plus précises.

6/ Conclusion

Drosophila suzukii est susceptible de rencontrer des conditions favorables à son établissement dans une partie significative de l'île, principalement les zones de moyenne altitude, selon le logiciel MAXENT 3.3.3k.

Bibliographie spécifique à cette analyse

- Amin ud Din M, Mazhar K, Haque S, Ahmed M, 2005. A preliminary report on *Drosophila* fauna of Islamabad (Capital, Pakistan). *Drosoph. Inf. Serv.* 88, 6–7.
- Baroffio C., Fischer S. Neue Bedrohung für Obstplantagen und Beerenpflanzen : Die Kirschessigfliege. *UFA-Revue.* (11), 2011, 46-47
- Calabria, G., Máca, J., Bächli, G., Serra, L., & Pascual, M. (2012). First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Applied entomology*, 136(1- 2), 139-147.
- Chung YJ, Rho BJ. 1959. *Drosophilid* survey of Mt. Sul-Ak (Kang-won province). *Korean Journal of Zoology* 2(2):37-42.
- Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudi'k, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R. J., Huettmann, F., Leathwick, J. R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L. G., Loiselle, B. A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J. McC., Peterson, A. T., Phillips, S. J., Richardson, K. S., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R. E., Sobero'n, J., Williams, S., Wisz, M. S. et Zimmermann, N. E. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography* 29 : 129-151.
- Guo J-m. 2007. Bionomics of fruit flies, *Drosophila melanogaster*, damaging cherries in Tianshui. *Chinese Bulletin of Entomology* 44(5):743-745 (in Chinese).
- Gupta JP. 1974. The family Drosophilidae in India. *Indian Biologist* 5:7-30.
- Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones et A. Jarvis, 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978
- Hu K, Zhang W-X, Carson HL. 1993. The Drosophilidae (Diptera) of Hainan Island (China). *Pacific Science* 47(4): 319-327
- Kang YS, Chung OK, Lee HY. 1959. Studies on the classification and the living conditions of drosophilidae in Korea. *Korean Journal of Zoology* 2(2):61-65.
- Kikkawa H, Peng FT. 1938. *Drosophila* species of Japan and adjacent localities. *Japanese Journal of Zoology* 7: 507-552.
- Kim KW. 1963. A survey of Drosophilidae in Tol-San Island. *Drosophila Information Service* 38:243-248.
- Lee TJ. 1966. A list of Drosophilid fauna in Korea. *Review of Science and Engineering, Chungang University* 2:6-20.
- Lethmayer C. et Egartner A., 2012. First data about *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Austria. 8th International Conference on Integrated Fruit Production 07-12 October 2012, Kusadasi (Turkey)
- Lin, F. J., Tseng, H. C., & Lee, W. Y. (1977). A catalogue of the family Drosophilidae in Taiwan (Diptera). *Quarterly Journal of Taiwan Museum*, 30, 345-372.
- Masten Milek T. Pavunić Miljanović Z., 2013. Current situation of *Drosophila suzukii* spread

- in Croatia. Follow up meeting Grapevine flavescence dorée and *Scaphoideus titanus* 2013 Zagreb, 21 March 2013
- Mitsui H, Takahashi KH, Kimura MT. 2006. Spatial distributions and clutch sizes of *Drosophila* species ovipositing on cherry fruits of different stages. *Population Ecology* 48:233-237.
 - Momma, E. (1965). The dynamic aspects of *Drosophila* populations in semi-natural areas. *遺伝学雑誌*, 40(4), 275-295.
 - Mortelmans, J., Casteels, H., & Beliën, T. (2012). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): A pest species new to Belgium. *Belg. J. Zool*, 142(2), 143-146.
 - O'Grady PM. 2002. New records for introduced Drosophilidae (Diptera) in Hawaii. *Bishop Museum Occasional Papers* 69: 34-35.
 - Okada T. 1976. A list of Drosophilidae of Tsushima Island. *Acta Dipterologica* 8:8-10.
 - Okada T. 1976. New distribution records of the drosophilids in the Oriental Region. *Acta Dipterologica* 8:1-8.
 - Okada, T. 1956. Systematic study of Drosophilidae and allied families of Japan. Gihodo, Tokyo .
 - Paik YK, Kim KW. 1957. Local key to species of Drosophilidae collected so far in South Korea. *Drosophila Information Service* 31:153-154.
 - Parshad R, Paika IJ. 1964. Drosophilid survey of India II Taxonomy and Cytology of the subgenus *Sophophora* (*Drosophila*). *Research Bulletin of Panjab University* 15:225-252.
 - Phillips, S. J., Anderson, R. P. et Schapire, R. E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Modell.* 190 : 231-259.
 - Seljak G., 2011. *Drosophila suzukii* (Matsumura) in Slovenia: current knowledge on its distribution and phytosanitary impact. Power Point presentation
 - Sidorenko VS. 1993. Tribe Drosophilini of the Asian part of the USSR. *Entomofauna* 14(13):253-268.
 - Sidorenko, V. S. (1992). New and unrecorded species of Drosophilidae from Soviet Far East (Diptera, Brachycera). *Spixiana*, 15, 93-95.
 - Singh, B.K. and Dash, S. 1998. Drosophilidae of Kumaun Region, India with the description of four new species (Insecta: Diptera). *Proceedings of the zoological Society of Calcutta* 51(1):45-56
 - Su-ran, W. U., Jiang-tao, L. I., Zheng-yue, L. I., Mei, T. A. O., Zhi-qiang, X. U., Guang-liang, M. A., & Chun, X. I. A. O. (2007). A comparative study on control effects of fruit flies by different methods in red bayberry orchard. *Journal of Mountain Agriculture and Biology*, 26(4) : 365-368.
 - Takada H, Okada T. 1960. *Drosophila* survey of Hokkaido XI: a new species of *Drosophila* (*Sophophora*) from Japan. *Annotationes Zoologicae Japonensis* 33(2):142-145.
 - Takada H. 1960. *Drosophila* survey of Hokkaido XIII: Some remarkable or rare species of *Drosophila* from the southern-most area in the Hidaka mountain range. *Annotationes Zoologicae Japonensis* 33(3):188-195
 - Tan, C. C., Hsu, T. C., & Sheng, T. C. (1949). XIV. Known *Drosophila* species in China with descriptions of twelve new species. *Studies in the genetics of Drosophila*, 6, 196.
 - Tiso R. 2013. *Drosophila suzukii* due anni di monitoraggio in Emilia Romagna. Servizio Fitosanitario – Regione Emilia-Romagna. Power Point presentation.
 - Toda, M.J. 1991. Drosophilidae (Diptera) in Myanmar (Burma) VII. The *Drosophila melanogaster* species-group excepting the *D. montium* species-subgroup. *Oriental Insects* 25:69-94.
 - Uchino K. 2005. Distribution and seasonal occurrence of cherry drosophila *Drosophila suzukii* (Diptera:Drosophilidae) injurious to blueberry in Chiba prefecture. *Annual Report of the Kanto-Tosan Plant Protection Society* 52:95-97
 - Vogt H., Hoffmann C., Gross J., Baufeld P., Herz A., Köppler K. 2011. *D. suzukii* in Germany -actual situation and considerations about how to cope with the invader. Julius Kühn-Institut (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants. PowerPoint

presentation.

Annexe 6: Fréquence d'importation des fruits de plantes hôtes majeures de *D. suzukii* à La Réunion

Provenance de pays infestés par *D.suzukii*, en tonnes, chiffres 2007-2012 (Somme des importations sur l'année par trimestre)

Origine	Année	Trimestre	<i>FRAGARIA</i> SPP.	<i>PRUNUS</i> <i>ARMENIACA</i>	<i>PRUNUS</i> <i>AVIUM</i>	<i>PRUNUS</i> <i>DOMESTICA</i>
ESPAGNE	2008	T3	0,000	0,000	0,000	9,129
		T4	0,000	0,000	0,000	7,722
	2009	T3	0,000	0,000	0,000	3,457
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000
	2010	T3	0,000	1,680	0,000	10,911
	2011	T3	0,000	0,000	0,000	18,119
		T4	0,000	0,000	0,000	7,344
	2012	T2	0,000	0,000	0,000	0,000
		T3	0,000	0,000	0,000	29,604
		T4	0,000	0,000	0,000	5,639
FRANCE	2007	T1	4,168	0,000	0,000	0,000
		T2	4,721	3,909	25,525	0,296
		T3	2,337	0,388	3,578	3,055
		T4	0,071	0,000	0,250	0,100
	2008	T1	3,277	0,000	0,275	0,000
		T2	7,104	2,540	23,385	0,020
		T3	0,966	1,598	3,032	77,031
		T4	0,944	0,378	0,300	5,604
	2009	T1	1,219	0,000	0,000	0,000
		T2	4,091	1,452	16,293	0,220
		T3	2,067	13,095	4,014	70,112
		T4	1,288	0,025	0,670	44,516
	2010	T1	7,689	0,000	0,000	0,000
		T2	16,025	4,866	20,183	0,535
		T3	3,600	12,471	9,013	65,238
		T4	0,102	0,000	2,547	18,708
	2011	T1	5,533	0,000	0,000	0,000
		T2	16,713	3,684	22,341	0,000
		T3	1,348	11,065	0,786	83,838
		T4	0,304	0,000	1,440	17,064
	2012	T1	3,879	0,000	0,000	0,000
		T2	16,289	3,173	18,017	0,000
		T3	2,150	8,984	1,270	31,159
		T4	0,247	0,000	0,000	8,120
ITALIE	2008	T3	0,000	0,000	0,000	3,598
		T4	0,000	0,000	0,000	91,738
	2009	T3	0,000	0,000	0,000	21,493
		T4	0,000	0,000	0,000	41,780
	2010	T3	0,000	0,000	0,000	19,415
		T4	0,000	0,000	0,000	43,960

	2011	T3	0,000	0,000	0,000	42,449
		T4	0,000	0,000	0,000	25,830
	2012	T3	0,000	0,000	0,000	1,855
		T4	0,000	0,000	0,000	1,570
SUISSE	2008	T3	0,000	0,000	0,000	4,064
		T4	0,000	0,000	0,000	12,712

Total			106,13	69,31	152,92	828,01
-------	--	--	--------	-------	--------	--------

Origine	Année	Trimestre	<i>PRUNUS PERSICA</i>	<i>PRUNUS SPP.</i>	<i>RUBUS FRUTICOSUS</i>
ESPAGNE	2008	T3	15,956	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000
	2009	T3	5,247	2,399	0,000
		T4	6,926	0,000	0,000
	2010	T3	53,308	0,000	0,000
	2011	T3	32,404	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000
	2012	T2	7,561	0,000	0,000
		T3	130,209	0,000	0,000
		T4	27,768	0,000	0,000
FRANCE	2007	T1	0,000	0,000	0,000
		T2	13,246	0,000	0,000
		T3	2,196	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000
	2008	T1	0,000	0,000	0,000
		T2	13,112	0,000	0,005
		T3	189,148	0,000	0,000
		T4	24,249	0,000	0,000
	2009	T1	0,000	0,000	0,000
		T2	11,978	0,000	0,000
		T3	236,847	43,547	0,000
		T4	36,234	0,000	0,000
	2010	T1	0,000	0,000	0,000
		T2	16,153	0,000	0,000
		T3	192,826	0,000	0,000
		T4	40,317	0,000	0,000
	2011	T1	0,000	0,000	0,000
		T2	27,870	0,000	0,000
		T3	217,848	3,158	0,000
		T4	13,336	0,000	0,000
	2012	T1	0,000	0,000	0,085
		T2	28,214	0,000	0,014
		T3	218,869	0,000	0,017
		T4	20,515	0,000	0,000
ITALIE	2008	T3	31,170	0,000	0,000
		T4	25,703	0,000	0,000
	2009	T3	42,509	1,937	0,000
		T4	26,387	6,363	0,000

	2010	T3	23,967	0,000	0,000
		T4	7,841	0,000	0,000
	2011	T3	48,707	0,000	0,000
		T4	10,088	0,000	0,000
	2012	T3	37,510	0,000	0,000
		T4	7,429	0,000	0,000
SUISSE	2008	T3	1,878	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000
Total			1845.53	57,40	0,12

Origine	Année	Trimestre	<i>RUBUS IDAEUS</i>	<i>RUBUS SPP.</i>	<i>VACCINIUM MYRTILLUS</i>	<i>VACCINIUM SPP.</i>	Totaux
ESPAGNE	2008	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	25,085
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	7,722
	2009	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	11,103
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	6,926
	2010	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	65,899
	2011	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	50,523
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	7,344
	2012	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	7,561
		T3	0,000	0,000	0,000	0,000	159,813
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	33,407
FRANCE	2007	T1	0,155	0,004	0,010	0,000	4,337
		T2	0,380	0,306	0,019	0,000	48,402
		T3	0,304	0,035	0,036	0,000	11,929
		T4	0,236	0,000	0,032	0,000	0,689
	2008	T1	0,280	0,000	0,005	0,003	3,840
		T2	0,446	0,023	0,039	0,000	46,674
		T3	0,377	0,006	0,065	0,000	272,223
		T4	0,418	0,000	0,009	0,000	31,902
	2009	T1	0,204	0,000	0,005	0,000	1,428
		T2	0,429	0,000	0,036	0,000	34,499
		T3	0,638	0,008	0,045	0,000	370,373
		T4	0,899	0,000	0,045	0,000	83,677
	2010	T1	0,476	0,000	0,009	0,000	8,174
		T2	0,515	0,000	0,017	0,000	58,294
		T3	0,485	0,001	0,112	0,000	283,746
		T4	0,459	0,000	0,049	0,000	62,182
	2011	T1	0,362	0,000	0,013	0,000	5,908
		T2	0,569	0,000	0,075	0,000	71,252
		T3	0,499	0,000	0,088	0,000	318,630
		T4	0,563	0,000	0,121	0,000	32,828
	2012	T1	2,434	0,011	0,104	0,000	6,513
		T2	0,735	0,012	0,176	0,002	66,632
		T3	0,840	0,031	0,176	0,018	263,514
		T4	0,736	0,026	0,064	0,010	29,718
ITALIE	2008	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	34,768
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	117,441

	2009	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	65,939
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	74,530
	2010	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	43,382
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	51,801
	2011	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	91,156
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	35,918
	2012	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	39,365
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	8,999
SUISSE	2008	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	5,942
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	12,712
Total			13,44	0,46	1,35	0,03	3074,70

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

Annexe 7: Importations des fruits de plantes hôtes mineures de *D. suzukii* à La Réunion

Pays où *Drosophila suzukii* est présente

<i>Actinidia chinensis</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	0,000	0,000	17,654	0,000	0,000
Chili	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,640
Equateur	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
France	0,000	23,659	57,152	37,384	29,458	25,215
Ile Maurice	0,000	0,000	9,000	0,000	0,000	0,000
Italie	36,643	191,176	195,446	184,278	203,605	27,312
Nouvelle-Zélande	0,000	196,895	330,656	252,326	342,811	40,039
Total importations	36,643	411,730	592,254	491,642	575,874	97,226
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	46,432	33,000	37,482	35,356	28,091

<i>Actinidia deliciosa</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Chili	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	23,341
France	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,240
Italie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	169,472
Nouvelle-Zélande	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	241,432
Total importations	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	442,485
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	40,162

<i>Actinidia spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,000	3,360	0,000	0,000	0,000
Italie	0,000	0,000	0,000	0,000	24,833	0,000
Total importations	0,000	0,000	3,360	0,000	24,833	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	0,000	100,000	0,000

<i>Citrus deliciosa</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	36,757	31,824	51,570	0,000	0,000
Espagne	0,000	0,000	17,234	35,827	0,000	0,000
France	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
Israël	89,707	237,990	0,000	27,039	62,542	0,000
Total importations	89,707	274,747	49,058	114,436	62,542	0,006
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	35,130	31,307	0,000	100,000

<i>Citrus grandis</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	103,775	23,876	28,000	21,125	14,523
Espagne	0,000	0,000	2,827	3,584	1,080	5,502
France	0,000	5,400	2,367	1,080	6,480	0,010
Ile Maurice	0,000	1,666	0,000	0,000	14,100	0,000
Israel	4,552	110,420	74,358	171,036	38,665	27,880
Turquie	0,000	0,000	0,000	2,091	3,000	0,000
Total importations	4,552	221,261	103,428	205,791	84,450	47,915
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	2,441	5,022	2,266	8,952	11,503

<i>Citrus limon</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	73,964	680,832	722,283	601,686	878,776	631,086
Argentine	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
Egypte	24,000	64,362	164,886	118,520	49,800	49,404
Espagne	0,000	25,474	40,358	26,730	30,536	88,937
France	0,234	81,270	37,829	0,088	38,360	3,437
Ile Maurice	0,000	35,366	0,050	0,122	0,100	2,700
Israel	0,000	14,678	100,279	122,554	201,744	186,556
Madagascar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,059
Maroc	0,000	10,633	0,000	0,000	0,000	0,000
Martinique	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001
Turquie	0,000	0,000	0,000	111,955	64,500	54,100
Total importations	98,198	912,615	1065,685	981,655	1263,820	1016,294
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,238	11,696	7,337	2,732	5,451	9,089

<i>Citrus nobilis</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	18,974	4,067	51,874	0,000	0,000
Egypte	0,000	0,000	0,000	201,065	0,000	0,000
Espagne	0,000	0,000	18,040	0,000	93,101	21,202
France	0,000	0,260	3,746	0,000	0,000	0,012
Israel	17,064	0,908	133,073	242,824	179,663	0,000
Madagascar	0,000	0,000	0,000	22,078	0,000	0,000
Turquie	0,000	0,000	0,000	19,465	0,000	0,000
Total importations	17,064	20,142	158,926	537,306	272,764	21,214
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	1,291	13,708	0,000	34,132	100,000

<i>Citrus paradisi</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du sud	0,000	52,105	198,229	92,930	127,632	124,189

Egypte	0,000	0,000	3,963	0,000	0,000	0,000
Espagne	0,000	0,000	9,468	0,000	12,501	0,000
France	0,079	0,042	0,000	0,099	8,882	2,134
Ile Maurice	0,000	8,979	0,000	7,240	0,000	0,000
Israël	20,038	111,392	101,685	55,291	106,697	132,956
Turquie	0,000	0,000	0,000	17,374	3,860	4,750
Total importations	20,117	172,518	313,345	172,934	259,572	264,029
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,393	0,024	3,022	0,057	8,238	0,808

<i>Citrus reticulata</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0	208,312	266,957	354,566	561,671	438,2953
Australie	0	21	0	0	0	0
Égypte	0	0	0	0	0	8,04
Espagne	0	0	3,243	51,638	34,547	74,4732
France	3,27	34,586	43,56	18,116	106,217	39,912
Île Maurice	0	0	0		1,92	4,992
Iran	0	0	0	24,339	0	0
Israël	50,748	331,014	495,642	520,448	458,154	721,276
Turquie	0	0	0	16,72	0	6,1
Total importations	54,018	594,912	809,402	985,827	1162,509	1293,0885
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	6,054	5,814	5,782	7,076	12,109	8,846

<i>Citrus sinensis</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	13,200	2228,057	1762,243	1708,663	2346,528	1758,762
Égypte	48,000	1244,205	1752,302	1558,831	1866,616	1943,320
Espagne	0,000	0,000	0,000	34,525	155,280	24,796
France	0,109	13,514	0,200	1,136	98,212	9,229
Île Maurice	0,000	42,540	20,900	9,840	14,250	8,820
Israël	0,000	192,678	266,342	181,927	222,647	34,497
Swaziland	0,000	25,438	47,656	0,000	0,000	22,940
Turquie	0,000	0,000	0,000	55,949	0,000	0,000
Total importations	61,309	3746,432	3849,643	3550,871	4703,533	3802,364
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,178	0,361	0,005	1,004	5,389	0,895

<i>Citrus spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	0,000	33,677	12,505	38,980	0,000
Burkina Faso	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
France	0,000	0,000	0,000	0,731	0,000	0,001
Israël	0,000	16,661	119,590	0,000	0,000	16,864

Total importations	0,000	16,661	153,267	13,236	38,980	16,865
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	0,000	5,523	0,000	0,006

<i>Citrus unshiu</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	0,000	31,788	0,000	8,064	32,313
Total importations	0,000	0,000	31,788	0,000	8,064	32,313
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

<i>Diospyros kaki</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du sud	0,000	3,680	8,804	5,455	4,200	18,195
Espagne	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,875
France	0,097	0,895	2,592	2,173	8,295	2,476
Ile Maurice	0,000	5,700	0,957	0,000	2,980	0,000
Israël	0,000	0,000	0,000	6,511	14,121	0,000
Italie	0,000	1,596	0,000	0,000	0,000	0,000
Tunisie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,225
Total importations	0,097	11,871	12,353	14,139	29,596	31,771
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	20,984	20,983	15,369	28,027	19,990

<i>Diospyros spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022
Total importations	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000

<i>Eriobotrya japonica</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,045	0,040	0,020	0,005	0,000
Total importations	0,000	0,045	0,040	0,020	0,005	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	100,000	100,000	100,000	100,000	0,000

<i>Ficus carica</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	1,564	1,372	1,789	1,812	2,180	1,831
Total importations	1,564	1,372	1,789	1,812	2,180	1,831

Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
---	---------	---------	---------	---------	---------	---------

<i>Lycium spp. (fruits secs)</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Australie	0	0	2,423	1,55	0,000	0
Chine	0	0,26	0	0,006	0,000	0
France	0	0	0,91	0	0,000	0
Total importations	0	0,26	3,333	1,556	0	0
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	100,000	27,303	0,386	0,000	0,000

<i>Malus golden delicious</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0	0	0	0	0	21,462
Total importations	0	0	0	0	0	21,462
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0	0	0	0	0	0

<i>Malus pumila</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	134,060	4529,465	5041,992	2777,741	3444,445	3775,525
Chili	0,000	0,000	0,000	19,571	136,857	0,000
Chine	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	9,702
Espagne	0,000	0,000	0,000	17,444	84,672	12,096
France	71,872	1426,174	1320,518	1448,090	1633,745	1193,626
Île Maurice	0,000	0,000	20,933	0,000	0,000	0,000
Israël	0,000	12,959	0,000	0,000	0,000	39,996
Italie	0,000	0,000	21,462	133,333	152,493	26,584
Nouvelle-Zélande	0,000	212,268	105,840	123,900	305,606	31,248
Turquie	0,000	0,000	21,351	39,505	0,000	0,000
Total importations	205,932	6180,866	6532,096	4559,584	5757,818	5088,777
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	34,901	23,074	20,544	35,066	32,493	24,407

<i>Malus spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	85,848
France	0,000	0,000	1,565	0,000	35,840	0,039
Italie	0,000	0,000	0,000	0,000	20,160	0,000
Nouvelle-Zélande	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	21,168
Total importations	0,000	0,000	1,565	0,000	56,000	107,055

Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	0,000	100,000	0,036
---	-------	-------	---------	-------	---------	-------

<i>Morus alba</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,044	0,181	0,150	0,159	0,132	0,443
Total importations	0,044	0,181	0,150	0,159	0,132	0,443
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

<i>Prunus cerasus</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,000	4,900	0,000	0,000	0,000
Total importations	0,000	0,000	4,900	0,000	0,000	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000

<i>Prunus dulcis</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,005	0,006	0,045	1,167	0	0,000
Singapour	0	0	1,202	8,408	1,543	0,000
Total importations	0,005	0,006	1,247	9,575	1,543	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	100,000	3,609	12,188	0,000	0,000

<i>Prunus salicina</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	0,000	38,511	0,000	0,000	122,521
Espagne	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,400
France	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,336
Île Maurice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,179
Israël	0,000	0,000	6,300	0,000	0,000	0,000
Italie	0,000	0,000	8,511	0,000	0,000	49,135
Tunisie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,997
Total importations	0,000	0,000	53,322	0,000	0,000	191,568
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	15,962	0,000	0,000	30,209

<i>Prunus spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	0,000	2,016	0,000	0,000	2,100	0,000
Espagne	0,000	0,000	2,399	0,000	0,000	0,000
France	0,000	0,000	43,547	0,000	3,158	0,000
Italie	0,000	0,000	8,300	0,000	0,000	0,000
Afrique du Sud	0,000	2,016	54,246	0,000	5,258	0,000

Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	0,000	60,061	0,000
---	-------	-------	---------	-------	--------	-------

<i>Psidium guajava</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Vietnam	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
Total importations	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

<i>Pyrus communis</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Afrique du Sud	13,230	1144,801	1016,497	1156,519	1183,220	1121,290
Belgique	0,000	2,824	0,000	0,000	0,000	0,000
Chine	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,190
Espagne	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	27,134
France	32,736	436,823	405,395	234,314	413,519	435,898
Île Maurice	0,000	1,675	0,000	0,000	0,000	11,250
Inconnu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,860
Italie	0,000	0,000	0,000	0,000	15,277	5,200
Nouvelle-Zélande	0,000	0,000	0,000	2,016	10,360	11,080
Portugal	0,000	0,000	17,560	0,000	0,000	0,000
Tunisie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,256
Zambie	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,250
Total importations	45,966	1586,123	1439,452	1392,849	1622,376	1668,408
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	71,218	27,718	28,163	16,823	26,430	28,555

<i>Pyrus pyrifolia var. culta</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,000	0,638	0,004	0,000	0,700
Total importations	0,000	0,000	0,638	0,004	0,000	0,700
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	100,000	0,000	100,000

<i>Pyrus spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,000	1,647	0,000	0,000	0,000
Total importations	0,000	0,000	1,647	0,000	0,000	0,000
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000

<i>Ribes alpinum</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
----------------------	------	------	------	------	------	------

France	0	0	0	0,003	0	0
Total importations	0	0	0	0,003	0	0
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0	0	0	100	0	0

<i>Ribes nigrum</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,001	0,009	0,033	0,020	0,009
Total importations	0,000	0,001	0,009	0,033	0,020	0,009
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

<i>Ribes rubrum</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075
Total importations	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000

<i>Ribes spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
France	0,118	0,188	0,271	0,591	0,443	0,472
Total importations	0,118	0,188	0,271	0,591	0,443	0,472
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

<i>Solanum lycopersicum</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Egypte	0,000	0,000	19,466	13,960	0,000	0,000
France	46,404	9,644	3,445	4,974	2,200	2,893
Total importations	46,404	9,644	22,911	18,934	2,200	2,893
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	100,000	100,000	15,010	26,270	100,000	100,000

<i>Solanum spp.</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pays-Bas	0	0	0	0	0	0,002
Total importations	0	0	0	0	0	0,002
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	0	0	0	0	0	0

<i>Vitis vinifera</i>	2007	2008	2009	2010	2011	2012
------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Afrique du Sud	37,128	1025,028	762,314	573,409	554,979	428,605
Chili	0,000	0,000	0,000	36,408	205,656	131,072
Égypte	0,000	89,454	87,288	103,806	90,180	84,576
Espagne	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	28,248
France	0,408	201,354	168,008	105,755	284,840	68,773
Île Maurice	0,000	1,215	7,395	8,010	0,000	0,000
Inconnu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	18,900
Israël	0,000	9,550	23,832	117,835	15,912	2,376
Italie	0,000	413,021	461,281	327,882	319,030	441,286
Namibie	0,000	0,000	0,000	3,240	0,000	0,000
Suisse	0,000	11,770	0,000	0,000	0,000	0,000
Total importations	37,536	1751,392	1510,118	1276,345	1470,597	1203,836
Pourcentage importations à partir de pays où l'ON est présent	1,087	35,751	41,672	33,975	41,063	44,716

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012

Annexe 8: Fréquence d'importation des fruits de plantes hôtes mineures de *D. suzukii* à La Réunion

Importations en provenance de pays infestés par *D.suzukii*, en tonnes (chiffres 2007-2012)

Origine	Année	Trimestre	<i>MALUS PUMILA</i>	<i>VITIS VINIFERA</i>	<i>PYRUS COMMUNIS</i>	<i>ACTINIDIA CHINENSIS</i>	<i>CITRUS RETICULATA</i>	<i>CITRUS LIMON</i>
BELGIQUE	2008	T1	0,000	0,000	1,960	0,000	0,000	0,000
		T3	0,000	0,000	0,864	0,000	0,000	0,000
CHINE	2012	T4	9,702	0,000	8,190	0,000	0,000	0,000
ESPAGNE	2008	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25,474
		T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25,474
	2009	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	3,243	14,884
		T1	0,000	0,000	0,000	0,000	7,200	0,000
	2010	T4	17,444	0,000	0,000	0,000	44,438	26,730
		T1	84,672	0,000	0,000	0,000	4,800	25,921
	2011	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	29,747	4,615
		T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	27,830
	2012	T3	12,096	6,066	20,502	0,000	0,000	0,000
		T4	0,000	22,182	6,632	0,000	74,473	61,107
FRANCE	2007	T1	71,864	0,060	32,716	0,000	3,180	0,116
		T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012
		T3	0,000	0,302	0,000	0,000	0,000	0,106
		T4	0,008	0,046	0,020	0,000	0,090	0,000
	2008	T1	804,461	0,000	31,870	0,159	0,478	26,799
		T2	41,404	0,005	2,360	23,500	1,188	1,740
		T3	128,813	107,603	164,882	0,000	0,000	0,326
		T4	451,496	93,746	237,711	0,000	32,920	52,405
	2009	T1	262,995	0,000	5,616	1,040	0,990	0,000
		T2	14,645	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		T3	162,233	76,552	201,707	27,896	0,000	0,005
		T4	880,645	91,456	198,072	28,216	56,773	37,824
	2010	T1	470,872	0,000	41,576	2,744	0,855	0,000
		T2	105,490	12,398	5,625	5,100	0,000	0,046
		T3	110,372	37,535	69,564	26,240	0,000	0,042
		T4	761,356	55,822	117,549	3,300	3,058	0,000
	2011	T1	526,985	4,034	36,131	6,820	56,921	38,196
		T2	58,798	51,692	0,002	3,914	0,000	0,060
		T3	136,956	138,004	164,354	14,188	0,000	0,049
		T4	911,006	91,110	213,032	4,536	49,296	0,055
	2012	T1	540,574	7,140	24,460	5,040	30,680	2,961
		T2	6,748	0,020	0,030	0,004	0,006	0,359
		T3	98,825	35,852	125,058	17,760	0,000	0,014
		T4	339,633	25,761	286,350	2,411	9,226	0,103
ITALIE	2007	T1	0,000	0,000	0,000	36,643	0,000	0,000
	2008	T1	0,000	0,000	0,000	87,690	0,000	0,000
		T2	0,000	0,000	0,000	49,666	0,000	0,000
		T3	0,000	109,093	0,000	0,000	0,000	0,000

		T4	0,000	303,928	0,000	53,820	0,000	0,000
	2009	T1	0,000	0,000	0,000	78,018	0,000	0,000
		T2	21,462	0,000	0,000	49,832	0,000	0,000
		T3	0,000	191,838	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	0,000	269,443	0,000	67,596	0,000	0,000
	2010	T1	41,440	0,000	0,000	94,940	0,000	0,000
		T2	0,000	0,000	0,000	53,591	0,000	0,000
		T3	3,780	196,998	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	88,113	130,884	0,000	35,747	0,000	0,000
	2011	T1	94,523	0,000	5,530	108,664	0,000	0,000
		T2	0,000	0,000	0,000	51,416	0,000	0,000
		T3	0,000	151,545	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	57,970	167,485	9,747	43,525	0,000	0,000
	2012	T1	0,000	0,000	0,000	23,100	0,000	0,000
		T3	0,000	234,490	5,200	0,000	0,000	0,000
		T4	26,584	206,796	0,000	4,212	0,000	0,000
SUISSE	2008	T3	0,000	2,550	0,000	0,000	0,000	
		T4	0,000	9,220	0,000	0,000	0,000	0,000
Totaux			7343,965	2831,656	2017,310	1011,328	409,562	373,253

Origine	Année	Trimestre	<i>CITRUS SINENSIS</i>	<i>Malus domestica</i>	<i>Actinidia deliciosa</i>	<i>CITRUS NOBILIS</i>	<i>SOLANUM LYCOPERSICUM</i>	<i>PRUNUS SALICINA</i>
CHINE	2008	T4	0,000	0,200	0,000	0,000	0,060	0,000
ESPAGNE	2009	T1	0,000	0,000	0,000	0,990	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	17,050	0,000	0,000
	2010	T1	20,485	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	14,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2011	T1	155,280	0,000	0,000	14,520	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	78,581	0,000	0,000
	2012	T1	24,796	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,400
		T4	0,000	0,000	0,000	21,202	0,000	0,000
FRANCE	2007	T1	0,109	0,000	0,000	0,000	24,742	0,000
		T2	0,000	0,000	0,000	0,000	17,156	0,000
		T3	0,000	0,000	0,000	0,000	3,765	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,737	0,000
	2008	T1	2,317	0,000	0,000	0,000	5,791	0,000
		T2	10,055	0,000	0,000	0,260	1,775	0,000
		T3	1,142	0,000	0,000	0,000	1,368	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,710	0,000
	2009	T1	0,200	0,000	0,000	2,795	0,866	0,000
		T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,698	0,000
		T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,841	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,951	1,033	0,000
	2010	T1	0,945	0,000	0,000	0,000	1,203	0,000

		T2	0,030	0,000	0,000	0,000	2,202	0,000
		T3	0,020	0,000	0,000	0,000	0,755	0,000
		T4	0,141	0,000	0,000	0,000	0,814	0,000
	2011	T1	98,132	0,000	0,000	0,000	0,434	0,000
		T2	0,040	0,000	0,000	0,000	0,878	0,000
		T3	0,010	0,000	0,000	0,000	0,461	0,000
		T4	0,030	0,000	0,000	0,000	0,427	0,000
	2012	T1	9,165	47,011	5,250	0,012	0,364	0,000
		T2	0,010	0,000	0,750	0,000	1,167	0,000
		T3	0,000	35,824	0,000	0,000	0,721	2,586
		T4	0,054	125,011	2,240	0,000	0,615	2,750
	Italie	2009	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
T4			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,198
2012		T1	0,000	0,000	93,983	0,000	0,000	0,000
		T2	0,000	0,000	18,265	0,000	0,000	0,000
		T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,660
		T4	0,000	0,000	57,224	0,000	0,000	36,475
Totaux			337,001	208,046	177,712	136,361	69,583	66,382

Origine	Année	Trimestre	MALUS SPP.	PRUNUS SPP.	CITRUS DELICIOSA	CITRUS PARADISI	CITRUS GRANDIS	ACTINIDIA SPP.
ESPAGNE	2009	T3	0,000	2,399	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	17,234	9,468	2,827	0,000
	2010	T4	0,000	0,000	35,827	0,000	3,584	0,000
	2011	T1	0,000	0,000	0,000	3,240	1,080	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	9,261	0,000	0,000
	2012	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	5,502	0,000
FRANCE	2007	T1	0,000	0,000	0,000	0,079	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	5,400	0,000
	2008	T1	0,000	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	5,400	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	5,502	0,000
	2009	T1	1,565	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		T3	0,000	43,547	0,000	0,000	0,000	3,360
		T4	0,000	0,000	0,000	0,000	2,367	0,000
	2010	T4	0,000	0,000	0,000	0,099	1,080	0,000
		T4	0,000	0,000	0,000	0,099	1,080	0,000
	2011	T1	0,000	0,000	0,000	4,989	6,480	0,000
		T3	0,000	3,158	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	35,840	0,000	0,000	3,893	0,000	0,000
	2012	T1	0,000	0,000	0,006	2,101	0,010	0,000
		T2	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000
		T3	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	0,013	0,000	0,000	0,023	0,000	0,000
ITALIE	2009	T3	0,000	1,937	0,000	0,000	0,000	0,000
		T4	0,000	6,363	0,000	0,000	0,000	0,000
	2011	T4	20,160	0,000	0,000	0,000	0,000	24,833
Totaux			57,604	57,404	53,067	33,205	28,330	28,193

Origine	Année	Trimestre	<i>DIOSPYROS KAKI</i>	<i>FICUS CARICA</i>	<i>PRUNUS CERASUS</i>	<i>RIBES SPP.</i>	<i>PYRUS SPP.</i>
ESPAGNE	2012	T4	3,875	0,000	0,000	0,000	0,000
FRANCE	2007	T1	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000
		T2	0,000	0,014	0,000	0,019	0,000
		T3	0,010	0,835	0,000	0,038	0,000
		T4	0,087	0,715	0,000	0,039	0,000
	2008	T1	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
		T2	0,828	0,035	0,000	0,018	0,000
		T3	0,000	0,827	0,000	0,074	0,000
		T4	0,067	0,510	0,000	0,089	0,000
	2009	T1	0,015	0,000	0,000	0,039	0,000
		T2	0,000	0,058	0,000	0,029	0,000
		T3	0,034	0,732	4,900	0,059	0,000
		T4	2,543	0,999	0,000	0,144	1,647
	2010	T1	0,032	0,000	0,000	0,139	0,000
		T2	0,000	0,095	0,000	0,213	0,000
		T3	0,000	1,087	0,000	0,117	0,000
		T4	2,141	0,630	0,000	0,122	0,000
	2011	T1	1,680	0,000	0,000	0,086	0,000
		T2	0,000	0,310	0,000	0,138	0,000
		T3	0,000	0,942	0,000	0,064	0,000
		T4	6,615	0,928	0,000	0,155	0,000
	2012	T1	0,088	0,002	0,000	0,100	0,000
		T2	0,000	0,239	0,000	0,121	0,000
		T3	0,000	0,845	0,000	0,157	0,000
		T4	2,388	0,745	0,000	0,094	0,000
ITALIE	2008	T4	1,596	0,000	0,000	0,000	0,000
Totaux			21,999	10,548	4,900	2,083	1,647

Source : SALIM Réunion, extraction des tableaux d'importations port/aéroport de 2007 à 2012