



Guide technique pour la gestion de *Drosophila suzukii* dans les cultures de baies

Pauline Richoz, Mélanie Dorsaz,
Serge Fischer, Catherine Baroffio



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope



Impressum

Editeur :	Agroscope Route des Eterpys 18, CH - 1964 Conthey www.agroscope.ch
Renseignements :	catherine.baroffio@agroscope.admin.ch
Rédaction :	Pauline Richoz, Mélanie Dorsaz, Serge Fischer, Catherine Baroffio
Mise en page :	Blaise Demierre
Photos :	P. Richoz, A Grassi, C. Linder, H. Thoss, C. Baroffio
Download:	www.agroscope.ch/transfer
ISSN :	2296-7222 (print), 2296-7230 (web)
Copyright :	© Agroscope 2017

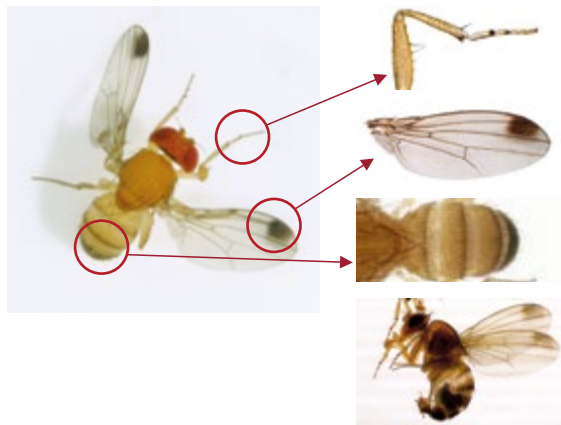
***Drosophila suzukii*: un nouveau ravageur des cultures de baies**



- La drosophile *suzukii* (*Drosophila suzukii*), aussi appelée «drosophile à ailes tachetées» ou «drosophile du cerisier» est une petite mouche originaire du Japon détectée en Suisse pour la première fois en 2011.
- Cette drosophile peut, contrairement aux drosophiles indigènes, pondre dans des fruits sains qui entrent en phase de maturation.
- La larve se développe en se nourrissant de la pulpe du fruit. La dégradation du fruit est accélérée par le développement de moisissures et les attaques secondaires de drosophiles indigènes attirées par les fruits abîmés.
- La mouche peut pondre un à plusieurs œufs par fruit, selon le volume de celui-ci.
- Son cycle de développement est très rapide. En conditions favorables, sa fécondité élevée et le chevauchement des générations entraînent l'accroissement explosif des populations.
- Les cultures à risque sont principalement les baies (surtout les variétés à production tardive) et les fruits à noyaux. En outre, de très nombreuses espèces végétales indigènes sont des hôtes alternatifs, assurant le maintien régional du ravageur.

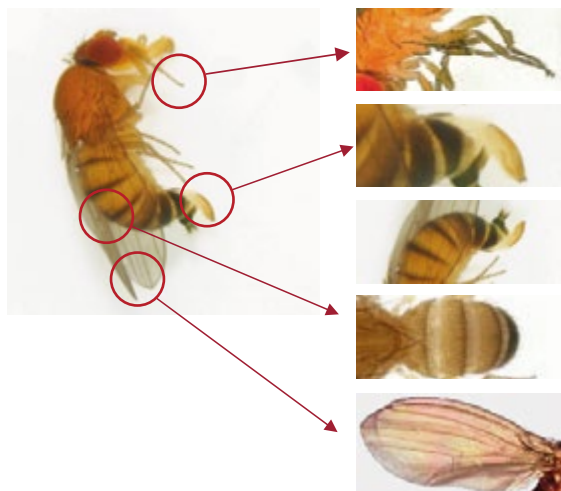
Drosophila suzukii: identification

Le mâle



- Une paire de peignes noirs sur les tarses des pattes antérieures
- Une tache sombre sur la moitié apicale de l'aile
- Des lignes foncées transversales non interrompues sur l'abdomen
- Rarement, les mâles ont des taches peu ou pas marquées, notamment lorsqu'ils viennent d'émerger des pupes

La femelle



- Pas de peigne sur les pattes antérieures
- Un ovipositeur courbé fortement développé et denté
- Un abdomen courbé en forme de croissant
- Des lignes foncées transversales non interrompues sur l'abdomen
- Aucune tache sur les ailes



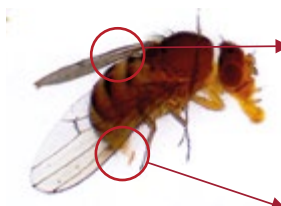
Les drosophiles *suzukii* sont en général de couleur jaune-orange.

Les mâles se repèrent à leur tache alaire apicale foncée.

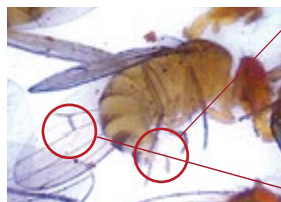
Les femelles possèdent un ovipositeur denté, plus développé que chez nos espèces indigènes. Une loupe de poche est toutefois nécessaire pour l'observer et garantir une détermination exacte.

Ne pas confondre

Drosophiles indigènes:



Les lignes transversales sombres de l'abdomen sont parfois interrompues en leur milieu.



Lorsque l'ovipositeur des femelles est bien visible, il est toutefois peu ou pas denté.



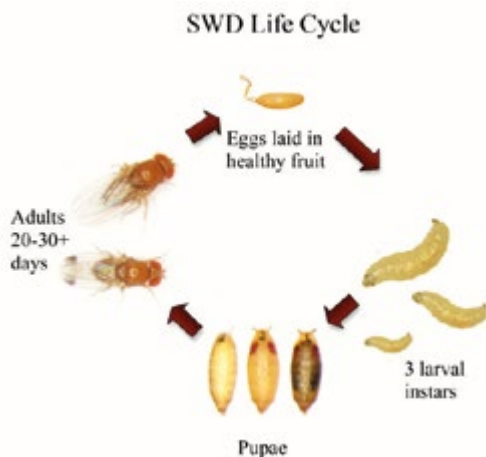
Quelques espèces possèdent une tache alaire foncée, mais celle-ci est fine et allongée, surlignant simplement une des nervures transversales.

L'ovipositeur des femelles de certaines espèces est très peu développé, voire indiscernable.

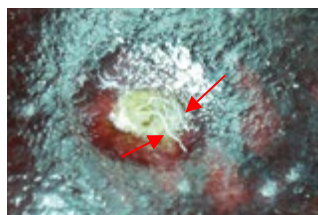


Attention: d'autres familles de diptères ont également des représentants avec des ailes tachetées. En général, leur taille plus grande ou la forme de leurs corps les différencient assez aisément des drosophiles.

Drosophila suzukii: cycle de vie



source: OSu oregon



Les œufs portent deux filaments respiratoires de 0,6 mm, qui demeurent visibles à la surface des fruits.

→
1^{er} au 3^e jour



Les larves évoluent au travers de trois stades, à l'intérieur du fruit.

↓
3^e au 13^e jour



La pupa mesure 2 à 3 mm. Elle se développe à l'intérieur ou à l'extérieur du fruit.

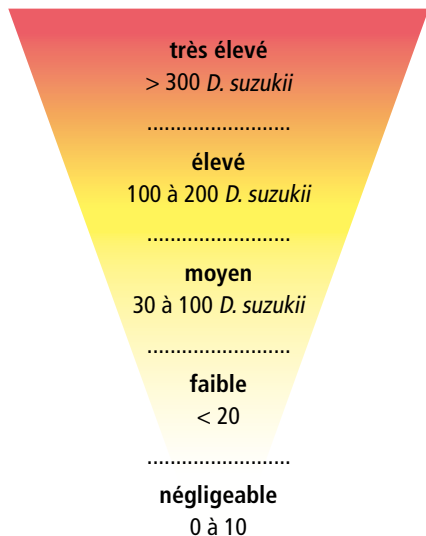
←
14^e au 20^e jour



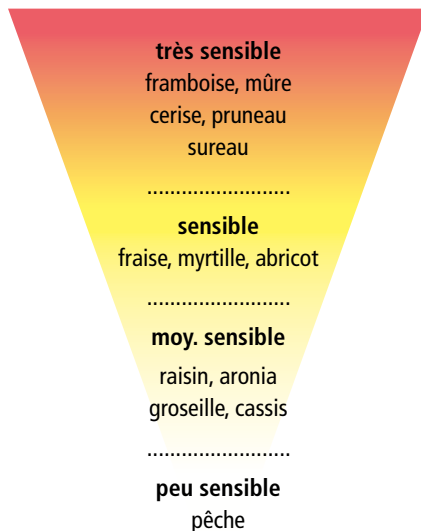
La femelle adulte peut vivre 3 à 9 semaines, selon la température, et pond jusqu'à 300 œufs au cours de son existence.

Risques selon la population, la culture, l'environnement et le climat

Population (nombre / piège / semaine)



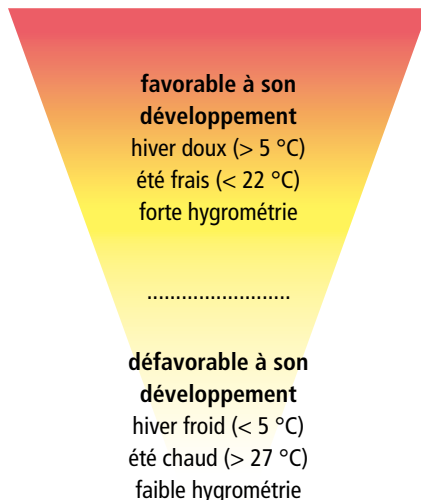
Sensibilité selon le type de culture



Influence de l'environnement



Influence du climat



***Drosophila suzukii*: description des dégâts**

Framboise



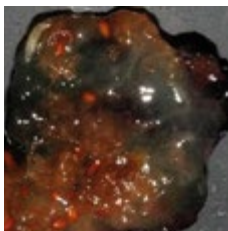
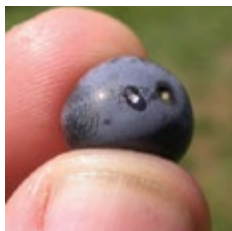
Les fruits se ramollissent; le creux du réceptacle s'emplit de jus et contient souvent les larves; le réceptacle est rosé au lieu d'être blanchâtre.

Mûre



Une partie des drupéoles demeurent rouges et fermes, mais, hormis la présence de larves, ces symptômes sont semblables à ceux causés par des acariens eriophyides.

Myrtille



Le trou de ponte est bien visible (Ø 0,7 mm). Une goutte en suinte lorsqu'on presse le fruit. La baie perd de sa fermeté.

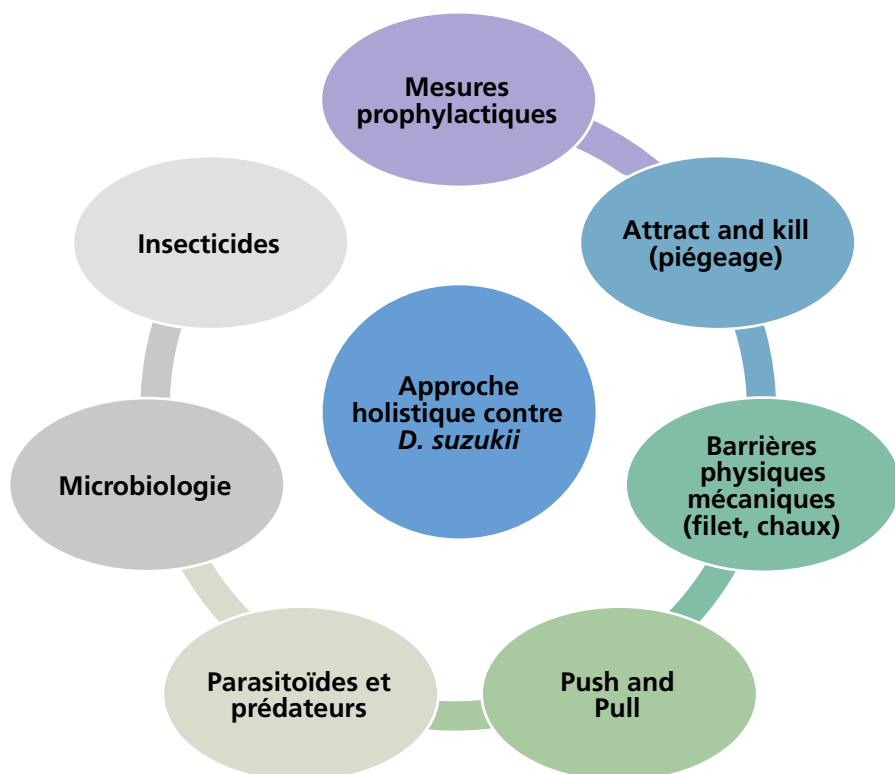
Fraise



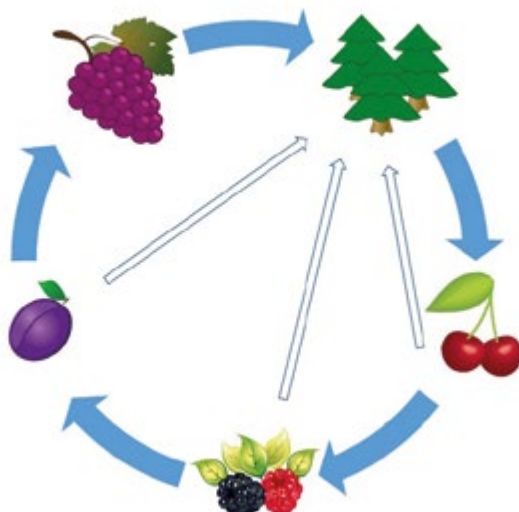
Une dépression molle se forme rapidement sur la zone où la larve est active. Le symptôme peut être confondu avec des marques de doigts.

Stratégie: combinaison de plusieurs mesures

Aucun moyen de lutte n'est suffisamment efficace à lui seul. La combinaison réfléchie de plusieurs mesures ciblées est l'unique approche réaliste pour protéger les cultures.



Penser *Drosophila suzukii* en continu, dès la planification de l'exploitation



Source: Fataar et al. 2014

- Emplacement/proximité et diversité des cultures
- Environnement des cultures: forêts, haies, jardins familiaux, zones humides, etc.
- Calendriers des récoltes
- Abris potentiels pour les populations d'adultes
- Monitoring: pièges de contrôle dans les cultures
- Contrôle de l'infestation des fruits
- Possibilité de réduire les intervalles de récolte
- Exportation et destruction des déchets de récolte
- Nettoyage minutieux de la culture

Piégeage de surveillance (monitoring)

Mesures
prophylactiques

Les pièges

- Ne doivent pas laisser l'eau de pluie pénétrer et diluer l'attractif
- Trous: max. Ø 4 mm (pour limiter l'accès à d'autres insectes)
- Volume: doit contenir au minimum 2 dl d'attractif
- Fabrication artisanale ou commerciale
- Couleur: rouge ou transparent (bouteille PET)



Les attractifs

- Fabrication commerciale ou artisanale
- Commerciale: www.becherfalle.ch, www.biocontrol.ch, Landi
- Artisanale: 50 % vinaigre de cidre ou de pomme, 25 % vin rouge, 25 % eau, 1 cc/litre de sucre de canne, quelques gouttes de savon liquide (sans additif ni parfum)



L'emplacement

- Suspendre les pièges à l'ombre, à l'abri du vent, à une hauteur de 1,5 m env. et à 10–50 mètres de la culture

Quand piéger

- Toute l'année
- Fréquence du contrôle des captures:
 - Janvier–février: 30 jours
 - Mars: 15 jours
 - Avril–octobre: 7 jours
 - Novembre–décembre: 15 jours



Comment contrôler

Contrôle fastidieux si le nombre de captures est important:

- Récupérer les drosophiles dans une petite passoire
- Rincer à l'eau claire les drosophiles dans la passoire
- Mettre les drosophiles dans un récipient avec de l'eau
- Identifier dans un premier temps les mâles
- Mai–juin: identifier les femelles à l'aide d'une loupe



Informations

Le suivi des populations par les offices cantonaux est disponible sur: www.drosophilasuzukii.agroscope.ch et sur www.agrometeo.ch



Méthodes de contrôle d'infestation des fruits

Attract and kill
(piégeage)

Par immersion dans l'eau

1. Prélever des fruits d'aspect sain
2. Les plonger dans de l'eau avec quelques gouttes de savon liquide
3. Laisser agir 10–15 minutes
4. Retirer les fruits et filtrer le liquide restant avec une passoire à larges mailles (> 4–5 mm)
5. Contrôler la présence éventuelle des larves (long. 2–3 mm) dans le liquide. L'usage d'un papier foncé facilite l'observation



Par congélation

Convient pour les baies (sauf fraises):

1. Prélever des fruits d'aspect sain
2. Les disposer sur une plaque ou un plateau
3. Placer au congélateur pour 2 heures
4. Observer les larves venues mourir à la surface des fruits (la technique dans de l'eau salée ou sucrée est plus précise mais moins pratique pour un producteur)



Elimination des fruits endommagés

Mesures
prophylactiques

Aucun fruit surmaturé ou abîmé laissé au sol !

Eliminer ces déchets, ainsi que les fruits trop mûrs, par un des moyens suivants:

- **Tonneau avec couvercle hermétique:** remplir, fermer et entreposer sans ouvrir le couvercle durant 2–3 jours. Attention à la fermentation explosive quand on réouvre le tonneau!
-> permet d'éviter la dispersion des nouveaux adultes
- **Eau savonneuse:** placer les fruits dans l'eau, remuer et éliminer dans la fosse à purin (technique utile quand il y a une petite quantité de fruits à éliminer)
-> mort des larves par noyade ou asphyxie

Intervalles de récolte courts: 2 jours

Livraison immédiate aux centres de ramassage: baisser au plus vite la température en dessous de 7 °C

-> délais raccourcis entre récolte et consommation



**Destruction
sans oxygène**

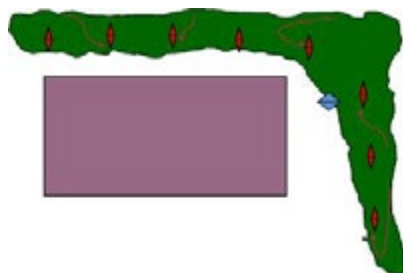
Piégeage de masse: fonctionnement

Attract and kill
(piégeage)

Objectif: freiner le développement des populations de *D. suzukii* et détourner le ravageur des baies.

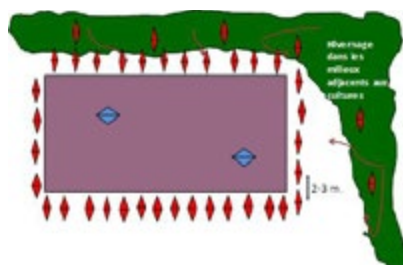
Arithmétiquement, une femelle de *D. suzukii* éliminée prévient le développement de 75 milliards de descendants après 6 générations!

Phase 1



Automne–printemps

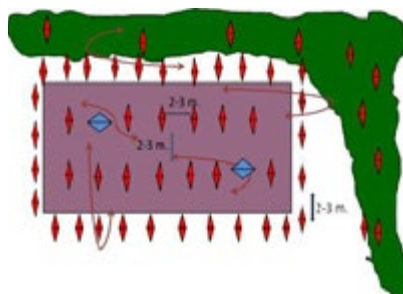
Phase 2



dès captures dans
l'exploitation ou
à proximité

Phase 3

à mettre en place
uniquement en cas
de dégâts dans la
culture



dès captures dans
la parcelle

◆ Piégeage de masse
◆ Piégeage de surveillance

Piégeage de masse: matériel

Attract and kill
(piégeage)

Pièges adaptés à la surveillance:



Piège Biobest



Piège Profatec

- Réutilisables
- Contrôle du contenu facile
- Remplissage possible
- Nécessitent ⚠ l'adjonction d'un liquide attractif

Pièges adaptés au piégeage de masse:



Piège Riga

- Usage unique
- Prêts à l'emploi (prérempli avec le liquide attractif)
- Percer l'opercule d'aluminium lors de la mise en place

Où se procurer des pièges:

www.becherfalle.ch (chez Landi)

www.profatec.ch
www.biocontrol.ch
www.biobest.com

Piégeage de masse: méthode

Stade de la culture	Lutte	Contrôle pièges	Contrôle fruits
Début de coloration des fruits	Mise en place des pièges tous les 2 m en périmètre	Après 3–7 jours	Contrôle des fruits à la récolte
Récolte	Remplacement des pièges ou renouvellement de l'attractif après environ 3 semaines	Tous les 3–7 jours	Contrôle de 50 fruits par parcelle à chaque récolte
Après récolte	Laisser les pièges en place	Tous les 15 jours	Stockage des fruits au frigo, mise en vente rapide

Piégeage de masse: estimation des coûts de la lutte sous tunnels de baies



Durée de protection: 3 semaines
Matériel utilisé: pièges RIGA «Becherfalle»
Dimensions du tunnel: 6.5 m x 100 m (quatre lignes de 100 m par tunnel) soit 15 tunnels sur la parcelle
Configuration pour 1 ha: 216 pièges en périmètre de la parcelle et 1160 pièges dans la culture

COÛTS POUR LES PIÈGES EN PÉRIMÈTRE DE CULTURE (216 pièges)				
Pièges	Répétitions	Heures	Coûts / heure (CHF)	Total (CHF)
Mise en place des pièges	1	2	18,50	37,00
Contrôle hebdomadaire des pièges	3	0,3	18,50	
Changement des pièges	1	1,5	18,50	
Recyclage et nettoyage	Répétitions	Quantité	Prix unitaire (CHF)	Total (CHF)
Recyclage + mise en décharge des pièges	1	216 pces	0,10	21,60
Déplacement à la décharge + fosse à purin	1			100,00
Total travaux				203,00
Achats		Quantité	Prix unitaire (CHF)	Total (CHF)
Pièges		216 pces	0,80	172,80
Supports (amortis sur six ans)		216 pces	1	36,00
Total achats				208,80
Coût total à l'hectare (CHF) pièges de périmètre				411,80

COÛTS POUR LES PIÈGES A L'INTÉRIEUR DE LA CULTURE (1160 pièges)				
Pièges	Répétitions	Heures	Coûts / heure (CHF)	Total (CHF)
Mise en place des pièges	1	3	18,50	55,50
Contrôle hebdomadaire des pièges	3	0,5	18,50	
Changement des pièges	1	2,5	18,50	
Recyclage et nettoyage	Répétitions	Quantité	Prix unitaire (CHF)	Total (CHF)
Recyclage + mise en décharge des pièges	1	1160 pces	0,10	116,00
Total travaux				245,50
Achats		Quantité	Prix unitaire (CHF)	Total (CHF)
Pièges		1160 pces	0,80	928,00
Supports (amortis sur six ans)				
Total achats				1121,33
Coût total à l'hectare (CHF) pièges à l'intérieur de la culture				1366,83
Coût total à l'hectare (CHF) pièges à l'intérieur et en périmètre de culture				1778,63

Lutte mécanique, filet: fonctionnement

Barrières
physiques
mécaniques
(filet, chaux)

- Protection d'arbre(s) isolé(s) ou d'une culture complète (avec ou sans tunnel)
- Mise en place: après la floraison / au début de la formation des fruits
- Maillage $\leq 1,4 \times 1,7$ mm recommandé
 - 1,3 x 1,3 mm: CHF 0,88 par m²
 - 0,85 x 1,4 mm: CHF 1,60–1,70 par m²
- Structure du filet:
 - Maillage simple -> mailles déformables, pouvant éventuellement laisser passer le ravageur
 - Fils doubles ou maillage soudé -> maillage non déformable



Source: Arrigoni 2014



Source: Charlot et al. 2014

Lutte mécanique, filet: avantages et inconvénients

Avantages

Efficace: réduction très significative du taux d'infestation des fruits

Réutilisable plusieurs années

Protège aussi contre d'autres nuisibles ou intempéries

Inconvénients

Demande une grande rigueur durant les récoltes et les travaux, afin d'éviter toute introduction de *D. suzukii*

Coût élevé: prix du filet, des supports et de la mise en place

Nécessite certaines connaissances techniques (bon ancrage contre le vent,...)

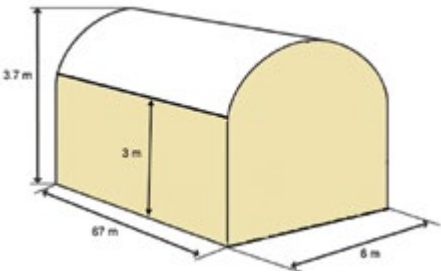
Diminution de la ventilation, influençant les conditions climatiques (hygrométrie et température)

Lutte mécanique, filet anti-insectes: coût de la lutte sous tunnels

Barrières physiques mécaniques (filet, chaux)

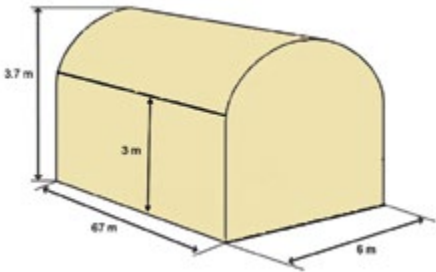
Variante 1:

- Protection du périmètre, y compris des ouvertures avant et arrière
- Maintien d'un espace de passage entre le filet et le tunnel



Variante 2:

- Protection de la totalité du tunnel, y compris la toiture



⚠ Effet ombrage du filet

Filet anti-insectes: estimations des coûts de la lutte sous tunnels, protection des périmètres (variante 1)

Coûts pour les filets périmètre	Unité	Quantité	Prix	Montant	Années d'amort.	Montant par an
Filet sur les côtés	m ²	1200	1,05	1260,00	10	126,00
Attache pour filet	pce	1000	0,10	100,00	10	10,00
Aiguille à filet	pce	5000	0,05	250,00	10	25,00
Amortissement des frais de montage				1610,00		161,00
Frais de machine pour le montage	ha	1	400,00	400,00	10	40,00
Part des frais de machine sur le montage				400,00		40,00
Main d'œuvre pour le montage	h	8	30,10	241,00	10	24,00
Part de salaire sur le montage				241,00		24,00
Intérêt (3 % sur le matériel)		0,6	1610,00	29,00		29,00
Part des intérêts sur le montage				29,00		29,00
Coûts de la lutte contre <i>D. suzukii</i> avec filet anti-insectes (par tunnel)						254,00

Lutte alternative, plantes répulsives: stratégie *Push/Pull*

Push and Pull

Méthodes en développement

Pull:

- But: **attirer** *D. suzukii* hors de la culture avec des pièges attractifs
- Placer les pièges dans des haies vives (avec *Sambucus nigra*, p.ex.)
- Tester des **plantes dead end**: plant attractive pour *D. suzukii* mais où les larves se développent peu ou pas (ex. *Prunus padus*)



Sambucus nigra (source: http://www.fungoceva.it/erbe_cebl/image_erbe/Sambucus_nigra_Fi1.jpg)

Push:

- But: **repousser** *D. suzukii* hors des cultures avec des plantes répulsives
- Géranium odorant, basilic camphré (*Ocimum kilimandscharicum*)
- Plus adapté aux cultures sous abris
- But: **repousser** *D. suzukii* hors des cultures avec des produits «masquants» le fruit (ex: test avec des applications de chaux à faible dosage)



Prunus padus (source: <https://www.plantes-shopping.fr/medias/boutique/prunus-padus/prunus-padus-detail-des-fruits.jpg>)

Pour affiner la méthode:

- Selon la pression du ravageur, la densité de pièges ou le nombre de plantes reste à définir. Les candidats pour des produits «masquants» doivent être validés et homologués.



Ocimum kilimandscharicum (source: <http://www.aujardin.info/plantes/ocimum-kilimandscharicum.php>)

Lutte alternative, parasitoïdes: prospection

Parasitoïdes et prédateurs

Prospection:

- six régions
- douze sites/région: six cultivés et six naturels
- trois périodes d'une semaine (début juillet, fin juillet, fin août) avec deux relevés/semaine

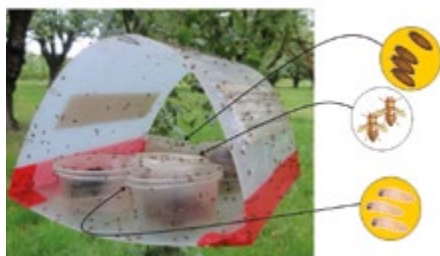


Source: Fischer et al. 2016

Piège:

- Pièges *ad hoc* avec fruits infestés par des larves et des pupes et un gobelet avec adultes de *D. melanogaster*

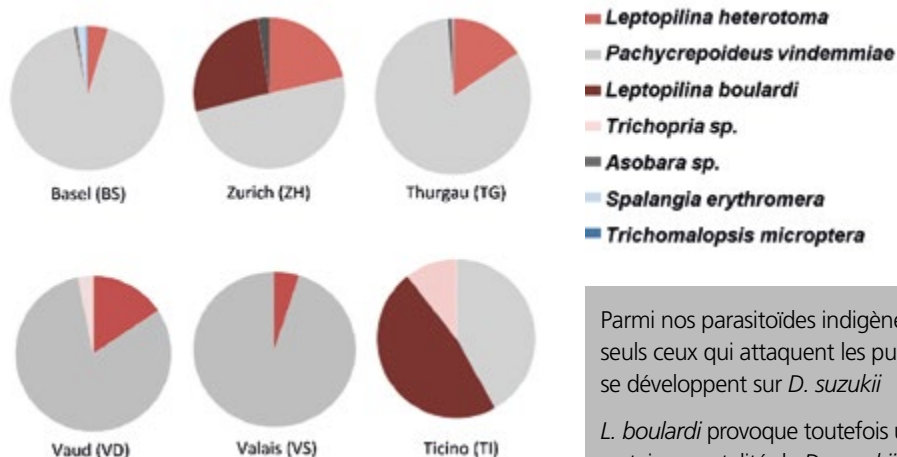
-> Parasitoïdes attirés par *D. melanogaster*



Source: Fischer et al. 2016

Emergences:

- Contrôle des émergences d'adultes de parasitoïdes en laboratoire



Parmi nos parasitoïdes indigènes, seuls ceux qui attaquent les pupes se développent sur *D. suzukii*

L. boulardi provoque toutefois une certaine mortalité de *D. suzukii*.

Source: Fischer et al. 2016

Lutte chimique, insecticides

Insecticides

Au changement des pièges ou lors de l'augmentation des infestations, un insecticide peut contribuer à baisser la population du ravageur.

Seuls les produits figurant dans l'**Index des produits phytosanitaires** sont homologués.
A consulter sous :

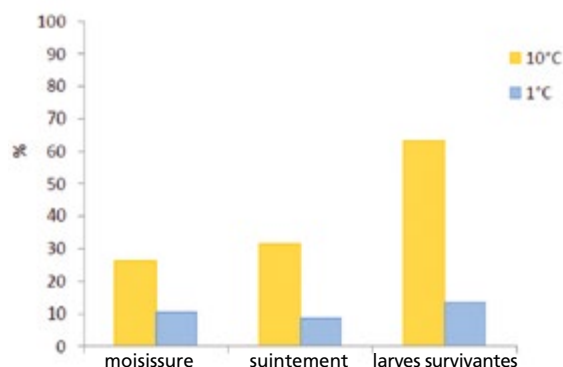
<http://www.psm.admin.ch/psm/produkte/index.html?lang=fr>

MATIÈRE ACTIVE	Thiaclopride	Spinosad
PRODUITS	Agroseller Thiacloprid Alanto Calypso Calypso 48SC Realchemie Thiacloprid Tiaprid	Audienz Realchemie Spinosad Spintor Sucess 4
CULTURES	framboise mûre	aronia grand sureau mini-kiwi espèces de Ribes myrtille fraise framboise mûre
CONCENTRATION	0,02 %	0,02 %
DOSAGE	0,2 l/ha	0,2 l/ha
DÉLAI D'ATTENTE	trois jours	trois jours
APPLICATIONS	stade 85–89 (BBCH) max 2 / parcelle / an	stade 85–89 (BBCH) max 2 / parcelle / an

- Ne traiter qu'en présence constatée de *D. suzukii* dans la parcelle
- L'efficacité n'est jamais garantie
- Respecter les délais d'attente et le nombre maximal d'applications
- Période de protection des fruits: **sept jours tout au plus!**

Stockage des fruits au froid

- En attendant leur transport, stocker les fruits à l'ombre
 - Transférer au frigorifique le plus rapidement possible après la récolte et idéalement avec un camion réfrigéré
 - Maintenir systématiquement la chaîne du froid jusque dans les rayons de vente
- > **Gérer le mieux possible la dégradation des fruits touchés en ralentissant le développement d'œufs et de jeunes larves non détectés lors de la récolte**
- Sur prunes, on note un effet net de l'entreposage à 1 °C contre le développement des larves de *D. suzukii*:



 **Les températures et durées de conservation indiquées ne conviennent pas aux baies!**

Source: Kaiser et al. 2015

Informations supplémentaires

Le présent document est un recueil d'informations générales destiné à la production. Il sera actualisé en fonction des nouvelles recherches. Pour des informations supplémentaires, veuillez vous référer à :

- Suivi des populations au niveau national:
www.agroscope.ch > [monitoring](#)
www.agrometeo.ch > [drosophila suzukii](#)
- Information quant à la situation actuelle: newsletter mensuelle:
www.agroscope.ch > [Newsletter](#)
- Les fiches techniques:
 - Identification «*Drosophila suzukii*, les caractéristiques spécifiques»
 - Stratégie 2017 pour les petits fruits
 - Tenir en échec la drosophile *suzukii* dans les petites parcelles et les jardins familiaux
 - *Drosophila suzukii* en viticulture, Recommandations 2017
 - Stratégie de lutte contre *Drosophila suzukii* en vergers haute-tige
 - Stratégie de lutte contre *Drosophila suzukii* dans les fruits à noyauxwww.agroscope.ch > [Fiches techniques](#)
- Autorisation spéciale, homologation des produits phytosanitaires:
<http://www.psm.admin.ch/psm/produkte/index.html?lang=fr>
- Littérature: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/109283>

TASKFORCE

- Cheffe de projet: Dominique Mazzi
- Baies: Catherine Baroffio
- Arboriculture: Stefan Kuske
- Viticulture: Patrik Kehrli
- Bio: Claudia Daniel, FiBL
- Communication: Catherine Baroffio

CONSEILS

Contacts :

- Services phytosanitaires cantonaux
- Agroscope:
 - Baies: Catherine Baroffio
 - Arboriculture: Patrik Kehrli, Stefan Kuske
 - Viticulture: Christian Linder, Patrik Kehrli

www.drosophilasuzukii.agroscope.ch