

## Surveillance de *Drosophila suzukii*: bilan de l'année 2012

Catherine BAROFFIO, Pauline RICHOZ, Barbara Salamanca ARRIAGADA, Stefan KUSKE, Gisela BRAND, Serge FISCHER, Christian LINDER, Jörg SAMIETZ et Patrik KEHRLI, Agroscope, 1964 Conthey

Renseignements: Catherine Baroffio, e-mail: catherine.baroffio@agroscope.admin.ch, tél. +41 27 345 35 11, www.agroscope.ch



Mâle (à gauche) et femelle de *Drosophila suzukii* sur une fraise.

### Introduction

La drosophile du cerisier ou drosophile à ailes tachetées, *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931), est originaire d'Asie du Sud-Est. Depuis son introduction en 2008 sur le continent américain et en Europe, d'énormes dégâts lui sont imputés dans les cultures fruitières, en particulier les cerises et les petits fruits (Goodhue *et al.* 2011; Calabria *et al.* 2012). Découverte en Espagne à la fin de 2008, en Italie dans le Trentin en novembre 2009,

dans le sud de la France et en Corse en 2010, en Suisse en 2011 (Kehrl *et al.* 2012), elle a été signalée depuis lors en Allemagne, en Belgique et en Grande-Bretagne.

La drosophile du cerisier appartient à la famille des *Drosophilidae*. Mesurant 2–3 mm de long, elle a des yeux rouges et un corps brun à jaunâtre. Le mâle peut être aisément identifié grâce à la tache noirâtre située à l'extrémité de ses ailes, que ne possèdent pas les espèces indigènes de drosophile (fig.1). Ces taches alaires peuvent toutefois être très claires ou même inexis-

tantes chez de jeunes mâles. La femelle, aux ailes immaculées, ressemble aux drosophiles communes. Elle pond près de 400 œufs dans des fruits sains (ce qui la différencie des autres drosophiles qui pondent dans les fruits pourrissants). Les larves qui en éclosent se nourrissent de la pulpe du fruit. Elles mesurent 5 à 6 mm à leur dernier stade et sont de couleur blanc crème. La pupa, de forme cylindrique et de coloration brun rougeâtre, a 2–3 mm de long. Les larves et pupes de la drosophile du cerisier se distinguent facilement de la mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*) et de la mouche de la noix (*Rhagoletis completa*) par deux stigmates respiratoires en forme de cornes à l'extrémité de l'abdomen. La durée moyenne d'un cycle est d'environ trente jours au printemps ou en automne et d'une dizaine de jours en plein été. La durée de vie moyenne d'un adulte est de trois à neuf semaines selon la nourriture à disposition. Grâce à leur gros ovipositeur denté et fortement kératinisé (fig. 2; beaucoup plus développé que chez les drosophiles indigènes), les femelles de *D. suzukii* parviennent à percer l'épiderme des fruits sains d'un grand nombre d'espèces cultivées, avec une attirance plus marquée pour les fruits rouges et foncés. Ce premier dégât permet l'entrée de champignons et de bactéries, et probablement la colonisation par les drosophiles communes. Le développement de la larve à l'intérieur du fruit entraîne la décomposition rapide de la pulpe (fig. 3). Ainsi, l'un des symptômes les plus typiques est l'affaissement des tissus sous-épidermiques des fruits infestés (blettissement). Les baies tardives sont les cultures les plus sensibles, particulièrement les mûres (ronces), les myrtilles et les framboises d'automne. Mais d'autres fruits, tels que cerises, pêches, prunes, abricots, raisin, figue, kiwi et kaki, sont également attractifs. Les baies sauvages sont aussi concernées (Baroffio et Fischer 2011).

En 2011, Agroscope a lancé une première campagne en plaçant des pièges de surveillance dans des cultures



Figure 1 | Mâle de *D. suzukii* sur un piège jaune.

## Résumé

En moins de deux ans, la drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii*) s'est définitivement établie en Suisse. La vaste campagne de piégeage lancée par Agroscope en 2012 en collaboration avec les services phytosanitaires cantonaux a permis de capturer, avec 200 pièges de surveillance, plus de 60 000 individus répartis dans tout le territoire suisse. L'insecte a été capturé de la plaine jusqu'à l'étage montagnard. Le Tessin a hébergé les populations les plus importantes. L'activité de la drosophile du cerisier a culminé de mi-septembre à fin octobre. Durant toute la saison, les pièges posés dans des cultures de baies, en particulier les framboises d'automne, et aux abords des vignobles ont été les plus attractifs. Les pièges de surveillance placés dans des haies, composées de sureaux ou de viornes, ont également capturé des nombres importants de *D. suzukii*. La pose de pièges de surveillance se révèle ainsi une méthode fiable pour détecter l'apparition du ravageur dans une région, une culture ou une parcelle.

à risque. A la fin de 2011, le résultat de ce suivi attestait l'arrivée de cette drosophile dans le pays (Kehrli *et al.* 2012). La surveillance a été intensifiée en 2012. Les buts de la campagne 2012 étaient la mise au point d'un réseau au niveau national basé sur l'usage d'un type de piège adéquat, en tenant compte de sa sélectivité par rapport aux autres insectes, la récolte d'un maximum de données sur la répartition du ravageur dans l'espace et dans le temps et la détermination des cultures les plus menacées.



Figure 2 | Détail de l'ovipositeur fortement denté de la femelle de *D. suzukii*.



Figure 3 | Larve de *D. suzukii* sur framboise.

## Matériel et méthodes

### Surveillance en 2012

En 2012, la surveillance a été menée dans tous les cantons suisses. Le réseau était constitué de 200 pièges répartis selon l'importance des productions fruitières des cantons (de deux à quinze unités par canton). Les pièges étaient constitués d'une boîte de polystyrène de 1300 ml (piège Agroscope) contenant 200 ml de liquide attractif composé d'un mélange à parts égales de vinaigre de pomme et d'eau, avec env. 5 % de vin rouge pour augmenter son attractivité, et additionné d'une goutte de détergent pour diminuer la tension superficielle du liquide. Une plaquette engluée bleue (Rebell blu®) était placée au milieu du piège (fig. 4a). Ces pièges de surveillance ont été posés entre mai et juillet dans des ceri-

siers et des cultures de fraises, puis déplacés dans des cultures de framboises et autres petits fruits, pour être finalement installés en automne dans des vignobles. Les pièges ont été contrôlés chaque semaine. Lors des relevés, les plaques bleues ont été envoyées par courrier au Centre de recherche Agroscope à Conthey pour déterminer et compter les captures (fig. 4b).

### Sélectivité des pièges de surveillance

Trois modèles de pièges disponibles dans le commerce ont été comparés au modèle Agroscope (tabl.1). L'essai a eu lieu en juin 2012 dans des cerisiers à trois endroits séparés de 1,5 km et en juillet dans des framboisiers à deux endroits également espacés de 1,5 km (Salamanca 2012). Les quatre modèles de pièges ont été à chaque fois disposés en ligne à deux mètres de distance les uns



Tableau 2 | Catégories d'insectes capturés dans les pièges

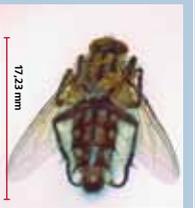
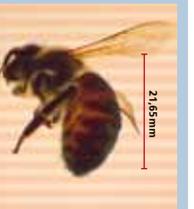
a) <i>Drosophila</i> spp.	b) <i>Muscidae</i>	c) <i>Aniposodidae</i>
 2,60 mm	 7,23 mm	 7,49 mm
d) <i>Scatopsidae</i>	e) <i>Lepidoptera</i>	f) <i>Hymenoptera</i>
 3,36 mm	 10,98 mm	 21,65 mm

Tableau 1 | Description des pièges testés

			
<b>Piège Droso-Trap</b> Volume 1300 ml 3 ouvertures de 1,2 cm de diamètre sur les côtés	<b>Piège McPhail</b> Volume 2600 ml 1 ouverture de 4,5 cm de diamètre au-dessous	<b>Piège Sentomol</b> Volume 1000 ml 12 ouvertures de 1 cm de diamètre sur les côtés	<b>Piège Agroscope</b> Volume 1300 ml 16 ouvertures de 3 mm de diamètre sur les côtés

des autres. Tous les pièges contenaient 250 ml du même liquide attractif, composé de 50 % d'eau, 40 % de vinaigre de pomme, 10 % de vin rouge et 0,1 % de savon. Les pièges ont été contrôlés chaque semaine pour détecter la présence éventuelle de *D. suzukii* et celle d'autres insectes. Les captures ont été différenciées en six catégories: a) *Drosophila* spp. et autres petits diptères, b) *Muscidae*, c) *Aniposodidae*, d) *Scatopsidae*, e) *Lepidoptera* et f) *Hymenoptera* (tabl. 2).

## Résultats et discussion

### Réseau de surveillance 2012

En moins de deux ans, *D. suzukii* s'est définitivement établie en Suisse (fig. 5). En 2012, plus de 60 000 individus ont été capturés par les 200 pièges et le site [www.drosophilasuzukii.agroscope.ch](http://www.drosophilasuzukii.agroscope.ch) a rapidement divulgué les résultats de cette surveillance. Les premières captures ont été signalées dès le mois de mai au Tessin, dans un verger de cerisiers (apparemment sans dégâts commerciaux). Dans les cantons de Genève, Vaud, Zurich et aux Grisons, *D. suzukii* a été signalée dès juillet, après quoi les captures se sont généralisées à l'ensemble du territoire suisse. Le nombre d'insectes capturés a été amplifié par le fait que les populations du ravageur ont augmenté durant l'été (fig. 6). Le pic d'activité

des insectes s'est situé entre mi-septembre et fin octobre, conformément aux observations des pays voisins (Grassi *et al.* 2012).

Même s'il est hasardeux de comparer directement les captures de chaque région, le Tessin semble héberger les populations les plus importantes. Le suivi montre en outre que *D. suzukii* a pu être capturée de la plaine jusqu'à l'étage montagnard du Jura et des Alpes.

Sur toute la saison, les cultures tardives de petits fruits, notamment les framboises, mûres et myrtilles, et les abords des vignobles sont ceux qui ont enregistré

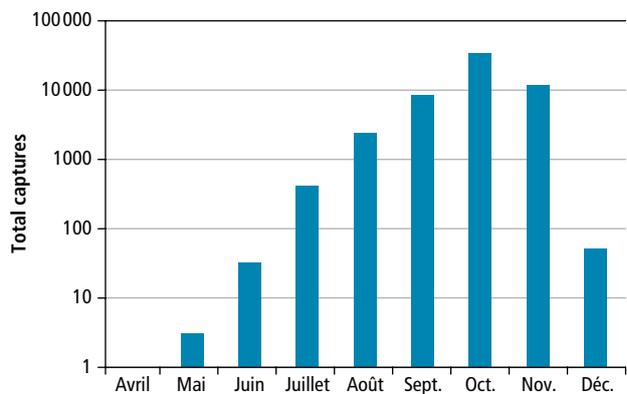


Figure 6 | Captures de *D. suzukii* lors de la surveillance 2012 sur les 200 pièges répartis dans tout le pays entre avril et octobre.

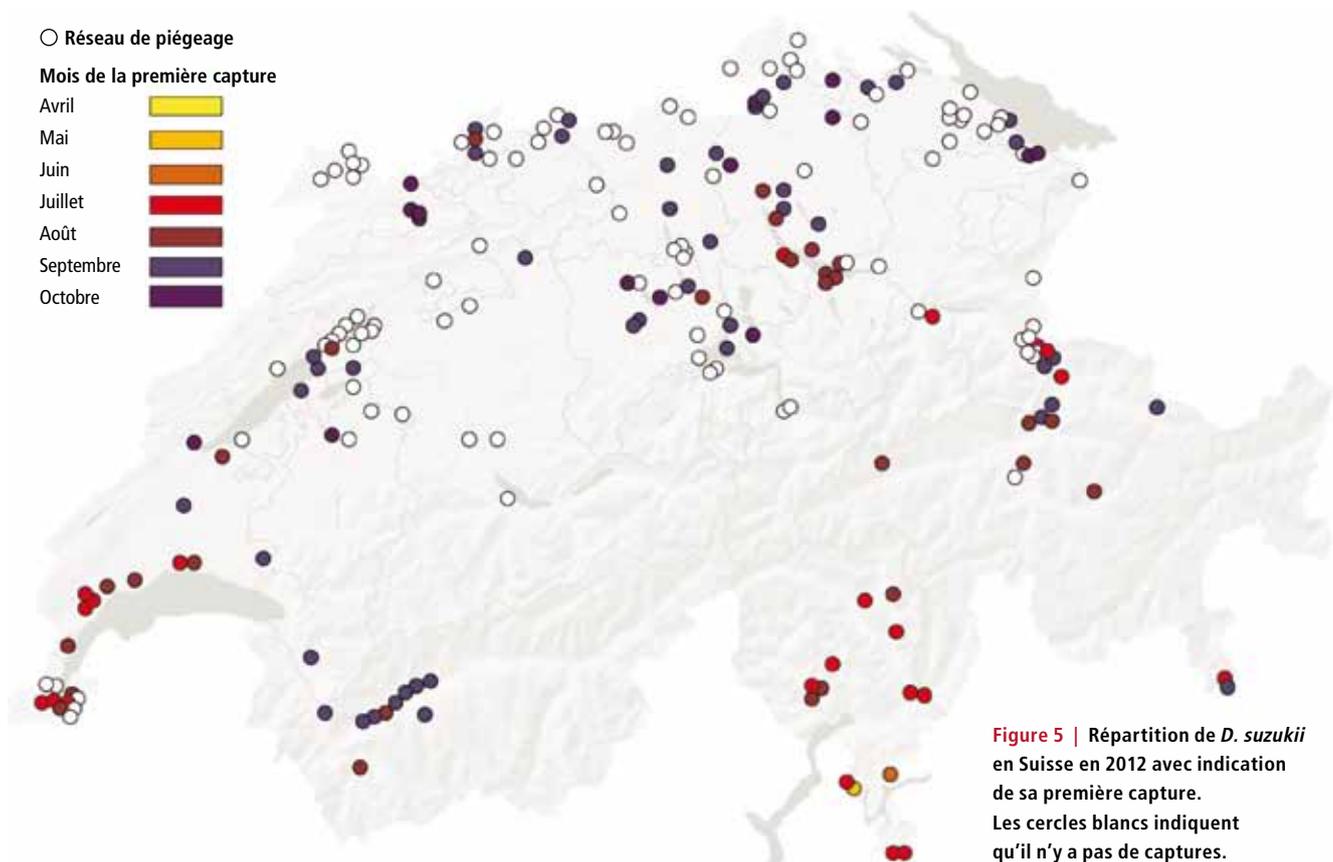
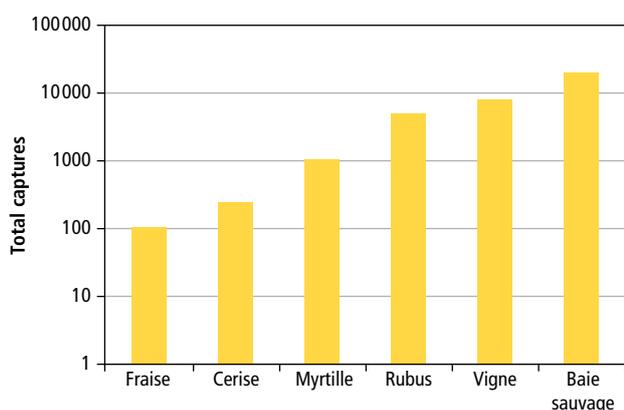


Figure 5 | Répartition de *D. suzukii* en Suisse en 2012 avec indication de sa première capture. Les cercles blancs indiquent qu'il n'y a pas de captures.

les captures les plus importantes (fig. 7). Les dommages économiques signalés en 2012 concernent quelques cultures de fraises et de framboises en Valais, de ronces dans la région de Zurich et de framboises aux Grisons. Excepté un cas au Tessin, très peu de dommages ont été observés sur le raisin (Linder *et al.* 2013). Il faut encore signaler que certains pièges de surveillance placés dans des haies, notamment riches en sureau et en viorne aubier, ont également capturé des quantités importantes de *D. suzukii*. Dans ces zones naturelles, la surveillance s'est poursuivie durant l'hiver 2012–2013 dans les cantons de Vaud, Valais, Thurgovie et Genève. Globalement, les captures dans ces haies sauvages arbustives ont diminué fortement dès la fin du mois de novembre, pour cesser totalement dès janvier (fig. 8). De nouvelles captures en faible nombre ont été recen-



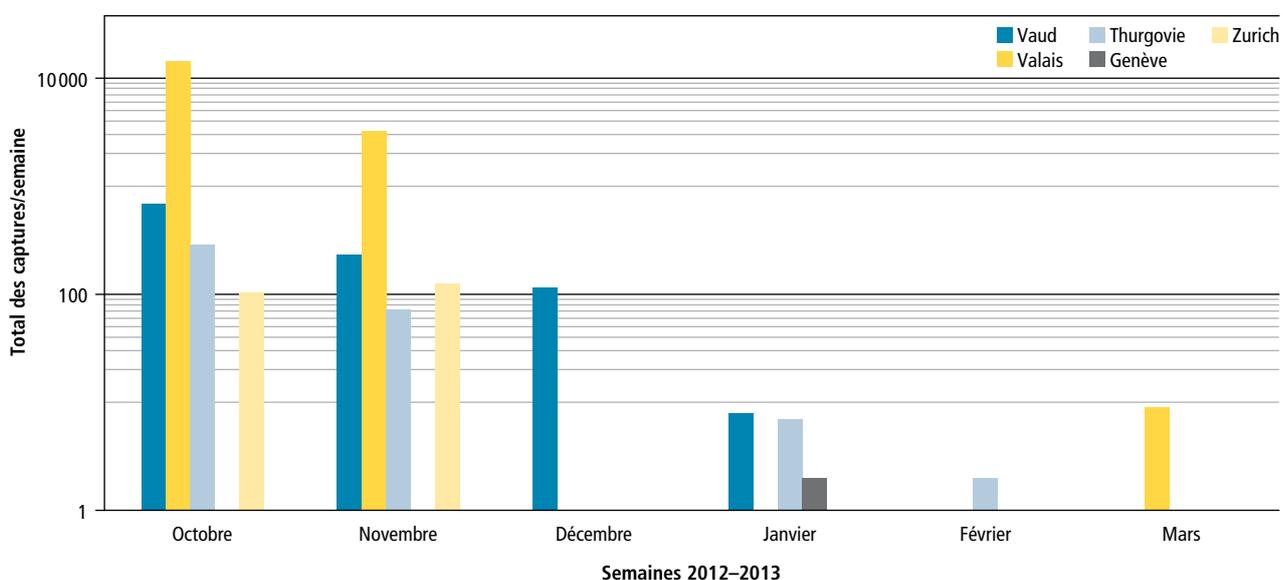
**Figure 7** | Répartition des captures de *D. suzukii* lors de la surveillance 2012 selon les cultures. Les chiffres correspondent à la moyenne des pièges par culture.

sées fin février. Il semble qu'une couverture neigeuse persistante contribue à offrir au ravageur des sites d'hivernage abrités du gel. L'expérience montre que dans les régions à hiver doux, au sud de la France par exemple, des captures régulières sont observées tout au long de l'hiver (Claire Weyert, CTIFL, comm. pers.).

Cette étude démontre que la pose de pièges de surveillance permet de détecter de manière fiable l'apparition du ravageur dans une région, ou même dans une parcelle.

### Sélectivité des pièges de surveillance

Aucune *D. suzukii* n'a été capturée dans les quatre modèles de pièges testés pour leur sélectivité pendant les mois de juin et juillet et la présence du ravageur n'était pas encore notée dans la région. Dans les pièges posés dans les cerisiers, 46 % des captures étaient constituées de drosophiles indigènes et d'autres petits diptères (toutes espèces confondues) et 14 % de *Scatopsidae*. Dans les pièges situés dans les framboisiers, le complexe des drosophiles et petits diptères formait 40 % des captures et les *Muscidae* 30 %. Seul le piège Agroscope comportant des ouvertures de 3 mm a permis de sélectionner de façon optimale les drosophiles et les autres petits diptères (fig. 9 et 10). L'ouverture des modèles de pièges disponibles dans le commerce mesurant au minimum 1 cm a conduit à la capture de nombreux Lépidoptères dans les pièges «Droso-Trap», «McPhail» et «Sentomol» et d'Hyménoptères dans les derniers deux modèles. Ces résultats montrent que le premier critère pour un piège de surveillance sélective est le diamètre des ouvertures, qui ne doit pas dépasser 3 mm dans le cas des drosophiles.



**Figure 8** | Répartition des captures de *D. suzukii* pendant les semaines hivernales dans des haies. Les chiffres correspondent à la moyenne des pièges par culture.

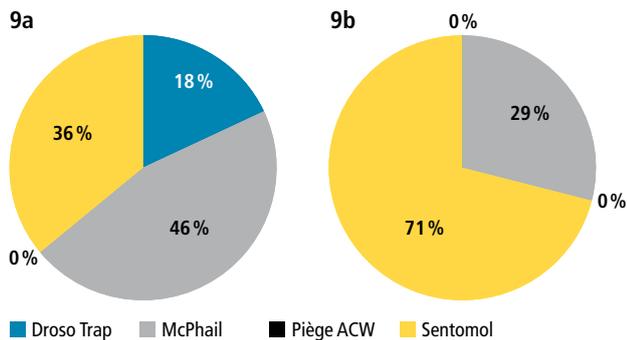


Figure 9 | Répartition des captures de Lépidoptères (9a) et d'Hyménoptères (9b) dans les cerisiers (moyenne de trois endroits).

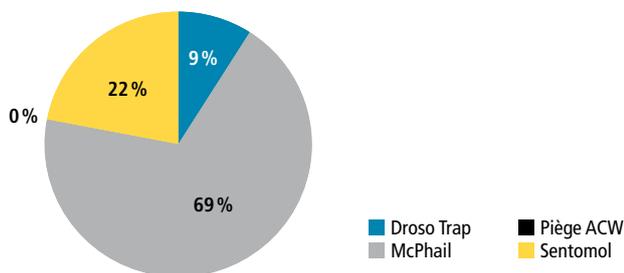


Figure 10 | Répartition des captures de Lépidoptères dans les framboisiers (moyenne de deux endroits).

philes. A la suite de ces observations, la sélectivité du piège «Droso-Trap» a été améliorée par l'adjonction d'un tulle à mailles fines sur ses ouvertures. La littérature souligne également l'importance de la couleur et de la forme, avec une préférence pour les couleurs rouge et noire (Mitsui *et al.* 2006; Edwards *et al.* 2012).

## Conclusions

- La drosophile du cerisier est désormais établie dans toute la Suisse. Les résultats du réseau de piégeage sont publiés sur le site Internet [www.drosophilasuzukii.agroscope.ch](http://www.drosophilasuzukii.agroscope.ch).
- Les cultures à maturité tardive, en particulier les petits fruits, sont actuellement les plus menacées.
- La pose de pièges de surveillance permet de détecter de manière fiable la présence de *D. suzukii* à l'échelle d'une région, d'une culture ou d'une parcelle.
- Le diamètre des ouvertures d'un piège de surveillance spécifique pour drosophiles ne doit pas dépasser 3 mm afin d'éviter de capturer d'autres insectes, notamment les Hyménoptères et les Lépidoptères. ■

### Encadré | Bilan des dégâts et mesures de lutte en 2012

Comme en 2011, il apparaît que les cultures précoces (cerises et fraises d'été) sont moins menacées que les cultures tardives (surtout les framboises remontantes et les mûres). L'attraction majeure exercée par les cultures de baies tardives sur *D. suzukii* est due à la forte augmentation des populations du ravageur vers la fin de la saison.

Les producteurs, pleinement conscients du danger que représente ce nouveau ravageur, semblent avoir bien suivi les mesures prophylactiques recommandées. D'ailleurs, les dégâts très limités observés en 2012 semblent valider l'option visant à assurer en priorité les mesures sanitaires préventives, telles que la collecte et l'élimination soigneuse de tous les fruits surmaturés ou abîmés, le maintien d'intervalles aussi courts que possible entre deux cueillettes et, autant que faire se peut, la commercialisation des récoltes en flux tendu. Dès que la présence du ravageur est constatée au niveau local, la batterie de piégeage de masse mise en place autour des parcelles à protéger, ou entre les haies et les cultures, est censée intercepter un maximum d'insectes avant qu'ils ne s'attaquent aux fruits cultivés. Un simple contrôle d'infestation des fruits permet de vérifier l'efficacité des mesures

de lutte. Il consiste à prélever un échantillon de 50 à 200 fruits, selon la grandeur de la parcelle, puis de les disposer sur un plateau qui sera placé au congélateur durant au moins deux heures. La plupart des larves viennent mourir à la surface des fruits, ce qui permet d'estimer le taux d'attaque. Cette technique ne permet toutefois pas de détecter les œufs et les très jeunes stades larvaires, c'est pourquoi il est conseillé de réaliser cet échantillonnage à chaque passage de récolte afin d'évaluer en continu l'évolution de la situation. Actuellement, notre stratégie ne recommande qu'en dernier recours l'usage des quelques insecticides autorisés pour la lutte contre *D. suzukii*, c'est-à-dire seulement lorsque des dégâts sont avérés dans les fruits.

Grâce à l'expérience accumulée depuis la première détection du ravageur dans notre pays en 2011, Agroscope continuera de privilégier, dans le futur, la recherche de solutions pragmatiques et durables pour la protection des cultures contre *D. suzukii*, en collaboration avec de nombreux partenaires nationaux et internationaux. Des fiches techniques sont régulièrement mises à jour pour informer le plus efficacement possible les producteurs.

## Summary

### Major findings of the monitoring of *Drosophila suzukii* in 2012 in Switzerland

In less than two year the Spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) definitely established in Switzerland. All over the country, more than 60 000 individuals were captured in the national survey launched by Agroscope in collaboration with the cantonal phytosanitary services in 2012. The insect was captured from the foothills to the subalpine zone and the most important populations were observed in the Ticino. *Drosophila suzukii*'s peak of activity was determined from the mid of September to the end of October. Most individuals were caught in berry plantations, in particular in Autumn raspberry, as well as at the boarder of vineyards. However, traps placed in hedgerows captured also a great number of *D. suzukii*, especially when they also consisted of elderberry or viburnum. In conclusion, the use of monitoring traps allows to detect the presence of the pest in a region, a crop or a plantation in a reliable way.

**Key words:** *Drosophila suzukii*, invasion, pest insect, trapping, vinegar trap, Switzerland.

## Zusammenfassung

### *Drosophila suzukii* Monitoring: Bilanz von 2012

In weniger als zwei Jahren hat sich die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) definitiv in der Schweiz etabliert. Agroscope lancierte 2012 gemeinsam mit den kantonalen Pflanzenschutzstellen eine nationale Überwachungskampagne. Verteilt über die ganze Schweiz wurden dabei mehr als 60 000 Individuen gefangen. Das Insekt wurde vom Tiefland bis in die Bergregion beobachtet und das Tessin beherbergte die grösste Population. *Drosophila suzukii* zeigte ihren Aktivitätshöhepunkt zwischen Mitte September und Ende Oktober. In Beerenkulturen, namentlich in Himbeeren Herbstkulturen, und am Rande von Rebbergen wurden am meisten Kirschessigfliegen gefangen. Allerdings wurden auch in Hecken, mit Holunder oder Schneeball, viele Fliegen gefangen. Insgesamt konnte festgestellt werden, dass das Auftreten des Schädling in einer Region, Kultur oder Parzelle mit Hilfe von Fallen zuverlässig überwacht werden kann.

## Riassunto

### Monitoraggio *Drosophila suzukii*: bilancio 2012

In meno di due anni la drosophila del ciliegio (*Drosophila suzukii*) si è definitivamente stabilita in Svizzera. La vasta campagna di controllo lanciata nel 2012 da parte di Agroscope in collaborazione con i servizi fitosanitari cantonali ha permesso di catturare oltre 60 000 individui ripartiti su tutto il territorio svizzero. L'insetto è stato catturato dalla pianura fino alle regioni di montagna e le popolazioni più importanti sono state riscontrate in Ticino. Il picco d'attività della drosophila del ciliegio si è situato tra la metà di settembre e la fine di ottobre. Durante tutta la stagione, le catture più importanti si sono verificate nelle colture di bacche, in particolare nei lamponi d'autunno e sui bordi dei vigneti. Tuttavia, si è catturato un numero importante di *D. suzukii* anche nelle trappole di monitoraggio posate nelle siepi, principalmente in quelle composte da sambuco e lantana. In conclusione, la posa di trappole di monitoraggio permette di controllare in modo affidabile l'apparizione del parassita in una regione, in una coltura o in una parcella.

## Remerciements

Agroscope remercie particulièrement toutes les instances cantonales sans lesquelles cette tâche n'aurait jamais pu être effectuée.

## Bibliographie

- Baroffio C. & Fischer S., 2011. Neue Bedrohung für Obstplantagen und Beerenpflanzen: die Kirschessigfliege. *UFA Revue* **11**, 46–47.
- Calabria G., Maca 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.
- Edwards D. L., Lee J. C. & Bruck J., 2012. Spotted wing drosophila monitoring: building a better fly trap. 71st Annual Pacific Northwest Insect Management Conference, Portland, 30–34.
- Goodhue R. E., Bolda M., Farnsworth D., Williams J. C. & Zalom F. G., 2011. Spotted wing drosophila infestation of California strawberries and raspberries: economic analysis of potential revenue losses and control costs. *Pest Management Science* **67**, 1396–1402.
- Grassi A., Giongo L. & Palmieri L., 2011. *Drosophila (Sophophora) suzukii* (Matsumura), new pest of soft fruits in Terntino (North-Italy) and in Europe. *IOBC wprs Bulletin* **70**, 121–128.
- Kehrli P., H. Höhn, Baroffio C. & Fischer S., 2012. La drosophile du cerisier, un nouveau ravageur dans nos cultures fruitières. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **44** (1), 69–71.
- Linder C., Kehrli P., Kuske S., Baroffio C. & Fischer S., 2013. La drosophile du cerisier, nouveau ravageur potentiel de nos vignobles. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **45** (1), 59–61.
- Matsumura S., 1931. 6000 illustrated insects of Japan-empire (in Japanese). Tokyo, Tokoshoin, 1497.
- Mitsui H., Takahashi H. K. & Kimura M. T., 2006. Spatial distributions and clutch sizes of *Drosophila* species ovipositing on cherry fruits of different stages. *Population Ecology* **48**, 233–237.
- Salamanca B., 2012. Monitoring und Bekämpfungsstrategien gegen *Drosophila suzukii* in der Schweiz, Hochschule RheinMain, Fachbereich Geisenheim – Studiengang Gartenbau, 23.