

**Compte-rendu de la rencontre internationale**  
**Drosophila suzukii : new threat for European fruit production.**  
**Friday 2<sup>nd</sup> December 2011, Trento**

Rédaction: E. Filleron – CA84/La Tapy, C. Weydert – Ctifl

Participants:

Environ 180 personnes.

Pour la France: Claire Weydert – Ctifl, Emmanuelle Filleron- CA84/La Tapy, Patricia Gibert- CNRS, Philippe Massardier – Coop Sicol, Julien Vendeville - Biobest, Julien Mourrut - Biobest.

Réunion organisée à l'initiative de Alessandro Cini, IASMA (Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige), suite à une première réunion le 3/10/2011 à Bruxelles.

***Introduction***

Ilaria Pertot et Francesco Salamini (Président de la fondation E. Mach)

***Current status and management of D. suzukii in the western United states.***  
***A.Dreves (USDA-ARS, USA)***

Apparition D.s. en 2008 en Californie; en 2009, observée dans l'Oregon, et sur la côte est : Washington et la Floride; extension en 2010 dans 20 états.

Un budget de plus de 5 millions de dollars débloqué spécifiquement sur cette problématique en 2010 par les trois états de la côte est. Industrie des petits fruits économiquement très importante dans cette région.

Eléments de biologie :

Ponte préférentiellement sur fruits mûrs ; quelques pontes peuvent avoir lieu sur fruits verts ou en surmaturité. Dans les fruits en sur maturité le développement des larves est moins bon.

Espèces les plus attractives : fraises et framboises ; puis par ordre décroissant, mûres, cerises, myrtille et raisin de table (thomson). Risques augmentent sur les cultures tardives.

Monitoring – type de pièges

Attractifs ne sont pas assez sensibles pour détecter les premiers vols et anticiper les premiers dégâts. Vinaigre de cidre dilué est le plus utilisé et un des plus attractifs. Ajout d'alcool ou levures peut > l'efficacité.

En hiver ajoutent du NaCl pour éviter gel du liquide.

Sex-ratio déséquilibré dans les pièges au vinaigre de cidre : généralement plus de captures de mâles que de femelles.

Travail sur pièges : différentes couleurs / différents attractifs. 13 formes et couleurs de pièges testés. Couleur : efficacité des pièges transparent et blancs < pièges noirs < pièges rouges.

Préférence pour un piège transparent avec de larges entrées sur les côtés du piège, couvertes par du filet à maille fine. Avantage : assez sélectif. Inconvénient : laisse ressortir une partie des *D.suzukii*. Enregistrent jusqu'à 5000 captures/piège/semaine dans des cultures de framboises.

Observation des dégâts

Test d'extraction des larves en saumures : Saumures : 1 volume de sel + 16 volumes d'eau (ou 3 volumes de sucre 15°brix / 16 volumes d'eau) Larves sortent au bout de 15 min. Le sel tue les larves, pas le sucre.

Monitoring – suivi des vols

Courbe de vol ressemble à ce que l'on voit en France. Baisse forte des piégeages avec le froid. Fin des captures à partir des premiers gels et reprise des vols en juillet.

Question : où partent les insectes en hiver ?

Hypothèse : refuges = serres, crevasses dans les arbres, feuilles mortes.

Ont réalisé un essai en parcelle de myrtilles pour étudier l'influence de l'environnement proche des parcelles. Les noyers semblent être très attractifs.

#### Survie hivernale

Tests réalisés dans des cages avec filet insect-proof posées sur le sol en extérieur. Les adultes (surtout femelles) présentent un fort taux de survie à l'hiver (60% ?). Les femelles hivernantes sont prêtes à pondre : les accouplements ont lieu avant l'hiver. Les pupes passent très mal l'hiver avec un taux de survie de moins de 1%.

#### Modélisation

Essai de modélisation sur la base des sommes de température/jour (degree day). A partir des travaux japonais (KANZAWA), adaptés à l'Oregon. Seuil inférieur : 10°C ; seuil supérieur : 30°C. Hypothèse : 3 à 4 générations par an (maxi 7). Le pic de ponte aurait lieu à 278°C ; 50% des pontes de la première génération à 553°C et 50% OV (maturité sexuelle ?) à 274°C.

On également testé un modèle de prédiction de la mortalité pendant l'hivernation.

#### Piégeage massif :

Piégeage massif : sur la base de travaux chinois (Wu et al., 2007).

60 à 100 pièges par acre. Les attractifs doivent être plus attractifs que les fruits ! Il faut poser les pièges avant les pontes de *D. suzukii* (au printemps) ou avant l'hivernation.

#### Mesures prophylactiques :

Faut-il laisser les fruits tombés au sol ? Est-ce que *D. suzukii* survit dans les fruits quand ils pourrissent ou sèchent ? Que faire des fruits infectés ?

Recouvrir les fruits d'un film plastique. Solarisation.

Ne pas enterrer les fruits car les larves survivent très bien dans le sol et peuvent ressortir pour émerger.

Conservation des fruits au froid : 0,5 à 3°C (1,2 ou 3 jours). Diminution de nombre de larves de 83 à 97%. Plus efficace sur jeunes larves.

#### Auxiliaires :

Auxiliaires qui peuvent présenter un intérêt contre D.S :

- *Orius* spp. : consomment entre 12 et 68% de D.S en laboratoire (œufs et larves)
- Larve de chrysope et de geocoris: observés dans les cultures de myrtilles: voir si présentent un intérêt.

<http://spottedwing.org>

### ***Evolution and ecology of D. suzukii: a comparison between native and invaded areas. M.T. Kimura (Hokkaido University, Japan) – absent; présentation par G. Anfora (FEM, Italy)***

L'espèce *suzukii* est adaptée en région tropicale en altitude (1000 à 2000 m) et en région tempérée.

Point sur *D. subpulchrella* (observée au Japon), très proche de *D. suzukii* sur les deux principaux critères de reconnaissance (taches et ovipositeur tranchant). *D. subpulchrella* n'a pas été observée sur fruits cultivés, à moins qu'elle ait été confondue avec *D. suzukii*. Elle pourrait avoir la capacité d'attaquer les fruits avant maturité comme D.S.

Vols différents selon les altitudes : à 2000 m, pic de vol en août ; à 50 m, vol plus étalé, plus tardif. Hypothèse : migration de D.S. en été vers les plus hautes altitudes. En Italie, on retrouve globalement les mêmes cinétiques de vol aux différentes altitudes mais avec un décalage dans le temps (suivi réalisé à 260m, 600m et 1435m) : populations faibles au

printemps qui augmentent progressivement jusqu'à pic en automne, arrivée un peu plus tardive en altitude.

Quelles Drosophila dans les cerises ? Sur fruits prélevés sur arbres : uniquement D.S. / sur fruits tombés au sol : on trouve D.S., mais pas seulement.

Quelle couleur / stade phéno attire D.S. ? Pas d'œufs sur cerises rouge claire. Plus on avance en maturité (rouge, puis noir), plus le nombre d'œufs trouvés dans les cerises augmente.

Quels parasitoïdes au Japon ? Sur fruits prélevés dans l'arbre : *Ganaspis sp.* uniquement (parasitoïde de larves). Il est spécifique de D.S et serait le plus efficace. Sur fruits au sol on trouve d'autres parasitoïdes : *Leptopilina japonica*, *Asobara japonica* + un parasitoïde de pupes.

Attention : les essais de parasitisme sur D.S élevée sur un milieu gélosé ne fonctionnent pas toujours.

M.T. Kimura est sceptique sur les possibilités de contrôle des populations de D.S. : très grande capacité de dispersion. Même si on arrive à exterminer la population locale, arrivées de nouveaux migrants.

#### *Question*

*Quelle est la situation au japon ? D.S ne semble pas être un gros problème : bonne régulation naturelle. Est un PB sur cerise où la lutte consiste en des applications d'insecticides.*

#### ***Evaluation of food based attractants for D. suzukii in NE Spain. A. Escudero (IRTA, Spain)***

D.S. observée en Espagne en 2008 à Rasquera ; En 2010 en Catalogne ; En 2011, expansion, avec des attaques sur cerises, pêches, fraises, figues et raisin.

Vol ressemble au vol français.

Ont capturés depuis juin (pose des pièges trop tardive) puis toute l'année avec un creux en juillet et aout.

Travail sur les pièges / piégeage massif *Ceratitis capitata*. (cf. travaux de Marc Fratantuono qui sont complémentaires).

Piégeage massif Cératite (FERAG IT TM) est utilisé en catalogne et couvre 50 000haL. Objectif : adapter la méthode à D.S.

Pas de compatibilité attractifs *Ceratitis capitata* et D.S.

Deux essais avec différents systèmes de piégeages. Une parcelle avec cerises / une parcelle sans cerise pour voir le comportement de D.S. Sans compétition fruits / attractifs. Les pièges tournent à chaque relevé de sorte que chaque piège se retrouve une fois à chaque position dans un cycle de rotation.

- sur premier essai, 2 types d'attractants testés et témoin vinaigre de cidre, 5 types de pièges. Captures très nombreuses au début (pendant le 1er cycle). Ensuite, plus de capture. Ratio mâle / femelle = 3 sur tous les pièges. Ceratrap meilleur que le piège classique (protéines hydrolysées) mais capture peu de femelles en présence de fruits dans la parcelle.
- 4 types d'attractants + témoins vinaigre. Piège utilisé = maxitrap plus. Meilleure attractif = vinaigre : ratio mâle / femelle = 1, ratio régulier.

Dans les systèmes étudiés, rien de convient pour le piégeage massif : les attractifs utilisés dans le piège cératite ne sont pas assez efficaces et le piège maxitrap+ vinaigre n'est assez simple d'utilisation.

#### ***D. suzukii, a revolution for soft fruits in Trentino. A. Grassi (FEM, Italy)***

D.S. Présente depuis 2009 dans le Trentino. Développement en 2010 avec dégâts sur cerises tardives puis sur petits fruits. En 2011, dégâts ont explosés sur cerises, fraises et petits fruits (sauf groseilles). Dégâts observés aussi sur vigne de cuve. Framboises : attaquées, même les variétés blanches.

Captures très faibles en hiver (uniquement des femelles).

Premiers œufs sur cerise le 18 mai. Semaines 21 – 22, premiers adultes capturés dans les vergers de cerisiers.

Vol augmente progressivement du printemps à l'automne. Apparemment, il n'y a pas la baisse de population que nous avons observée en France sur certains sites en Août (lien avec températures ?)

Plus de captures à 800 – 1000 m d'altitude. Un peu moins plus haut (1000 à 1500 m) ; beaucoup moins, plus bas. Les conditions d'humidité plus adaptées à l'espèce dans cette zone l'expliqueraient.

Pour Alberto, la cerise est le premier hôte. Les fraises ne sont infestées qu'à partir de juillet. Puis les mûres, les framboises et myrtilles sont les plus attaquées.

Sur les parcelles de cerise avec couverture plastique, les insecticides ont été efficaces (2 spinosad +deltaméthrine) ; sur les parcelles non couvertes, non. Lessivage des insecticides ?

Piégeage massif : protection des contours de la parcelle. Piège tous les deux mètres. Fruits sur le contour ont des dégâts importants, mais à l'intérieur de la parcelle, peu de dégâts.

Filets : maille 0,5 x 0,8 mm. Marchent bien

Attract and kill : résultats intéressants. Nécessité d'améliorer la persistance des attractants (NB : demander des précisions à Alberto).

Repellents : garlic et thymus glycolic acide extraction à 10%. A priori pas d'efficacité ? (demander à Alberto)

Naturalis : pas d'effet.

Travail sur les pièges : différentes couleurs sont testées. La couleur rouge semble être meilleure.

### ***Situation in France and first test results on cherries. C. Weydert (Ctifl, France)***

Présentation des partenaires français impliqués sur le sujet *D. suzukii* (GT Mouches des fruits et futur projet CASDAR).

Présentations des situations 2010 et 2011 :

Présence 2010 : globalement toute la moitié sud de la France + Corse. Pas de présence au-delà de Lyon.

Dégâts 2010 : concernaient la cerise en L-R et Corse, pêches et abricots en Corse, fraises en PACA (soupçons de présence avant 2010 en PACA).

Présence 2011 : confirmée sur toute la moitié sud de la France et détections en région parisienne et Lorraine. Poursuite des captures tout l'hiver en Corse. Niveaux de captures très élevés par rapport à 2010.

Dégâts 2011 : Cerises (LR, PACA, Corse), pêches et abricots (Corse et Pyrénées Orientales, mais sans conséquence économique), fraise (dès les variétés de saison en PACA et sur variété remontantes en PACA, Corse, Aquitaine), petits fruits rouges en Rhône-Alpes et Aquitaine.

Présentation des premiers résultats d'étude du comportement au verger de *D.suzukii* :

-infeste toutes les variétés de cerises (quelque soit la période de maturité, la couleur, la fermeté...)

- dégâts apparaissent 20 jours avant ceux de la mouche de la cerise avec 10% de cerises véreuses sur la première variété à maturité (5 mai).

- Augmentation des niveaux de dégâts en milieu-fin de saison cerise avec jusqu'à 90% de dégâts sur la dernière variété. Semble montrer une importante capacité de déplacement de l'insecte vers les fruits arrivant à maturité.

Efficacité des substances actives homologuées contre la mouche de la cerise et dans une stratégie de lutte orientée contre la mouche de la cerise :

Dans un essai où la pression est moyenne sur le témoin non traité (4-8% de cerises véreuses), le diméthoate apporte une bonne efficacité (0-1% de dégâts). Le suprême et le calypso utilisés seuls (2 applications) apportent une efficacité insuffisante.

Essais filets :

L'utilisation de filets pourrait apporter des solutions pour la cerise (mono-arbre, mono-rang ou parcelle entièrement protégée) et les cultures sous abri. La maille utilisée doit être fine : au minimum 6X6 fils par centimètre. La maille des filets testés pour éviter les attaques de la mouche de la cerise (4x5) semble insuffisante. Ces résultats restent à confirmer.

Présentations des questions qui sont posées vis-à-vis des préconisations à faire pour 2012 : prophylaxie et stratégies de lutte ?

Présentation des projets d'expérimentation des partenaires du futur projet CASDAR *D.suzukii*.

### ***Monitoring and first observations in Switzerland. S. Fisher (Agroscope, Switzerland)***

2011 : premières captures

Présence faible dans le nord sur le plateau et plus forte dans le sud.

Pic de captures en septembre

Quelques dégâts sur fraises en septembre.

Plaque engluée dans le piège – vinaigre pour faciliter le comptage et la reconnaissance.

Question d'expé : Est-ce qu'une présence de D.S modérée peut induire une infestation plus sévère par la drosophile commune ?

### ***D. suzukii (Matsuma) in Slovenia : current knowledge on its distribution and phytosanitary impact. G. Seljak (KGZS, Slovenia)***

D.S. observée en 2010 en Slovénie (Nova Gorica) sur vigne (vitis lambrusca).

En 2011, observée aussi en Croatie.

Pas de dégât sur plantes cultivées, mais une augmentation des dégâts de monilia fructicola et botrytis cinerea non expliqués. Hypothèse de lien avec D.S. ?

Globalement faibles taux de captures.

Infestation sur espèces sauvages : Rhamus alpinus spp. (Nerprun des alpes). Enormes quantités de larves trouvées dans les fruits.

### ***D. suzukii in Germany – Actual situation and considerations about how to cope with the invader. H. Vogt (JKI, Germany)***

En 2010, D.S. non observée. En 2011, mentionnée en Rheinland-Plalz en oct/nov.

Fortes captures dans des vergers de pruniers mais avec 10 fois + de mâles que de femelles.

Gros problème d'attractivité des pièges si proximité de fruits.

Prévoient des suivis dans :

-marchés de gros, lieux de commercialisation de fruits

-différentes cultures

***Phytopathology, a new challenge for producers. A. DalPiaz, G. Savini (PAOT, Italy)***

Présence un peu partout en Italie du Nord mais c'est surtout dans le Trentino qu'elle cause des dégâts. PB sur mures, fraises et myrtilles.

Framboises et mures : PB vis-à-vis du DAR de la deltaméthrine

Myrtilles : Phosmet a eu une bonne efficacité

Cerises : Précoces peu attaquées et tardives relativement bien couvertes par phosmet.

Sur vigne de cuve, récolte avancée de 2-3 jours permettrait de réduire de façon satisfaisante les dégâts.

Pas de problème remonté sur pommes.

Remarque des producteurs : Risque fort que la production de petits fruits cesse si aucun moyen de contrôle viable n'est disponible.

***EUPHRESCO and EUPHRESCO II : transnational approach to pest control and risk management. S. Simoni (EUPHRESCO, Italy)***

European phytosanitary Research Coordination. ERA-Net project. 3 experts advisors : SANCO, EPPO, EFSA.

Ces projets visent à coordonner l'expérimentation phyto au niveau européen. D.S. pourrait être intégrée à EUPHRESCO II. Objectif : rendre plus efficaces la recherche/Expé au niveau européen.

Les partenaires du projet actuel sont: Allemagne, suisse, Italie et Espagne.

Axes de travail pour un éventuel projet *D.suzukii* :

- Méthodes de monitoring
- Surveillance de l'infestation
- Test de sensibilité de variétés de fruits
- Test de l'efficacité de stratégies de lutte biologiques.

***Populations genetics of invasive species: tracking source and pathways. M. Pascual (Univ. Barcelona, Spain)***

Présentation de la méthode employée pour suivre l'évolution d'une invasion biologique.

L'intérêt de tracer les sources d'invasion est de pouvoir éviter les introductions multiples.

Dans le cas de D.S., l'intérêt est de pouvoir étudier du point de vue génétique l'invasion depuis son commencement.

Explication des différentes hypothèses qui expliquent qu'une espèce arrive simultanément dans deux zones géographiques différentes (cf arrivée de D.S. quasi-simultanée en Europe et Etats-Unis).

***Chemical ecology and management of spotted wing Drosophila. P. Witzgall (SLU, Sweden)***

Attraction de la Drosophila. Acide acétique. Becker P.G., Journal of Chemical Ecology (2010)

Sont en mesure de déterminer les phéromones impliquées dans la communication chez D.S, et d'en réaliser la synthèse chimique : les outils existent et peuvent être mis à disposition.

Il est prévu qu'une personne travaille pendant 4 ans sur le sujet.

Attractivité des fruits

Ont montré que raisin + levures attirent plus D.S que le raisin seul : plus de vols, plus de pontes et meilleure survie larvaire en présence de levure.

***Courtship behaviour of D. sukuzii and exploiting insect signalling for monitoring and control of D. sukuzii. A. Zunic (NIB, Slovenia)***

Etude de la communication acoustique de différentes espèces. Communication via des vibrations de l'air ou du sol.

Piège acoustique ont déjà été employés en protection des cultures : Exemple des criquets (Walker, 1988).

Etude du comportement de D.S. : relation mâle / femelle, signaux de communication, mouvements des ailes, ...

Ont des références sur les Rhagoletis spp. et les drosophilidae.

Intérêt : perturber la communication acoustique par exemple pour éviter accouplement.

Associer des perturbations acoustiques, chimiques et visuelles.

Prévoient d'étudier le comportement de reproduction de D.S.

***Identifying and exploiting DNA viruses and parasitoids for biocontrol of D. sukuzii. J. Cross (EMR, UK)***

Objectif: Identifier et exploiter des DNA Virus et des parasitoïdes contre D.S.

Des pathogènes de type BCAs sont déjà utilisés pour la lutte contre les lépidoptères.

Pathogène biocontrôle idéal = DNA Virus stable agissant sur larves.

DNA virus sur D.S. ne sont pas connus.

***Parasitism efficiency of French parasitoids against a new invasive Drosophila pest, D. sukuzii. P. Gibert (CNRS, France).***

Test de 5 espèces de parasitoïdes : 2 parasitoïdes de pupes et 3 de larves.

Selon la biblio 2 parasitoïdes connus pour parasiter D.S en labo : Asobara japonica et A. tabida.

Protocole : 60 œufs de D.S. mis dans un tube pendant 24h en présence d'une femelle l'espèce de parasitoïde. Développement à 25°C (21°C pour A.tabida)

Résultats :

- A. japonica: 72% de succès parasitaire. Efficacité à valider dans la nature + PB d'introduction d'un parasitoïde exotique.
- A.tabida: ne marche pas (pas de pontes)
- L. hétérotoma et L. bouvardi : encapsulation des œufs. Pour L. hétérotoma, 2 adultes sont sortis dans une deuxième manip où plusieurs femelles étaient mises en contact des œufs. Tests sur fruits à faire.

***The neurogenetic toolbox to the evolution of olfactory preferences. T. Dekker (SLU, Sweden)***

Spécialisation olfactive des espèces de Drosophiles.

Utilisent des signaux olfactifs pour se nourrir, trouver un partenaire et s'accoupler. Les drosophiles semblent avoir une bonne réponse à l'odeur d'ananas (acide hexanoïque ?)

Objectifs : construire la carte des lobes des antennes de D.S et de *D.mélanogaster*. Analyse morphométrique.

***Threat and opportunity. A concerted approach to fight D. s. and learn from it. E. Rosato (Univ. Leicester, UK)***

Présentation de *D. suzukii* comme une opportunité d'apprendre beaucoup sur les drosophiles et de mettre en œuvre des méthodes de travail déjà employées sur d'autres insectes. Possibilités de travaux sur des approches mâles stériles : stérilisation par modification génétique. Le mâle peut féconder la femelle mais la descendance est non viable.

### ***Intervention complémentaire : travaux sur S. Cerivisae.***

En culture de vigne, les guêpes transportent des levures et les déposent sur les raisins sur lesquels elles causent des dégâts. Les levures ont tendance à attirer d'autres insectes, notamment des drosophiles, qui se développent sur les fruits en fermentation. Ces insectes représentent des proies dont les guêpes peuvent se nourrir.

Il y a donc un intérêt évolutif pour certains insectes à transporter des levures.

### ***Conclusion de la rencontre - Ilaria Pertot***

Pas d'éradication possible de l'insecte.

Solutions chimiques : nécessaires dans l'urgence (travailler sur le positionnement optimal) mais apportent peu d'espoir car manques d'efficacités et PB de résistances peuvent apparaître très vite.

Nombreuses solutions de lutte envisagées :

- piégeage massif
- contrôle biologique
- Filets insect-proof
- Confusion acoustique
- Utilisation de variétés moins attractives

Etc.

Une chance avec ce parasite est d'avoir *D. melanogaster* comme modèle biologique de référence : permettra l'acquisition rapide de données sur *D.suzukii*.

### **Suites à donner...**

Une partie des présentations et la vidéo des interventions sont disponibles en ligne à l'adresse suivante :

<http://cri.fmach.eu/Scientific-communication/events/Drosophila-suzukii-new-threat-for-european-fruit-production>

Une réunion d'échange technique informelle est prévue en Février avec A. Grassi, S. Fisher et A. Escudero pour discuter des expérimentations et préconisations aux producteurs pour 2012.