



Compte-rendu d'essai

Fraise 2014

Evaluation de l'efficacité de produits insecticides contre *Drosophila suzukii*

Date : Février 2015

Rédacteur(s) : Marion Turquet, J-Jacques Pommier

Essai rattaché à l'action n° : 18.2012.04

Titre de l'action : *Drosophila suzukii* : connaissance du ravageur et stratégie de lutte

1. Thème de l'essai

Drosophila suzukii a été identifiée en 1916 au Japon ; elle s'est étendue progressivement en Asie dans les années 1980. Depuis 2008, elle est apparue et elle provoque des dégâts importants en Amérique Centrale et en Amérique du Nord. Au niveau européen, elle a été identifiée en 2009 en Italie et en Espagne, puis en 2010 dans le Sud-Est de la France.

Différents travaux étrangers ont permis de préciser des éléments de sa biologie. Au niveau morphologique, la femelle est munie d'un ovipositeur développé et tranchant lui permettant d'insérer ses œufs dans des fruits sains y compris avant maturité, contrairement aux drosophiles couramment dénommées « mouches à vinaigre » qui pullulent et pondent après une dégradation des fruits. La forte capacité de ponte des femelles, la rapidité du cycle biologique (jusqu'à 13 générations par an), en font un redoutable ravageur pour la fraise et autres fruits.

Les stratégies de lutte préconisées reposent sur de la prophylaxie (éliminer les fruits attaqués ou en sur-maturité de la parcelle), de la détection précoce (pièges attractifs), de la lutte chimique peu compatible avec la faune auxiliaire. Les pistes de travail actuelles sont : le piégeage de masse, la protection par filet anti-insectes, la lutte biologique avec des insectes auxiliaires parasitoïdes.

La filière fraise développe progressivement une approche raisonnée et durable de ses pratiques phytosanitaires dans le cadre d'une protection biologique intégrée. Nous devons rechercher des solutions compatibles avec cette approche et éviter de réduire à néant tous les efforts collectifs pour une agriculture respectueuse de l'homme et de son environnement.

2. But de l'essai

- Evaluation de l'efficacité sur *D. suzukii* de spécialités insecticides homologuées ou en dérogation sur fraisier.
- Vérifier leur sélectivité vis-à-vis du fraisier.

3. Facteurs et modalités étudiés

3 modalités sont comparées :

N° modalité	Nom commercial	Matière active	Dose/ha
1	Témoin non traité inclus	eau	
2	Success 4	spinosad	0.2l
3	Klartan	tau fluvalinate	0.3l

4. Matériel et Méthodes

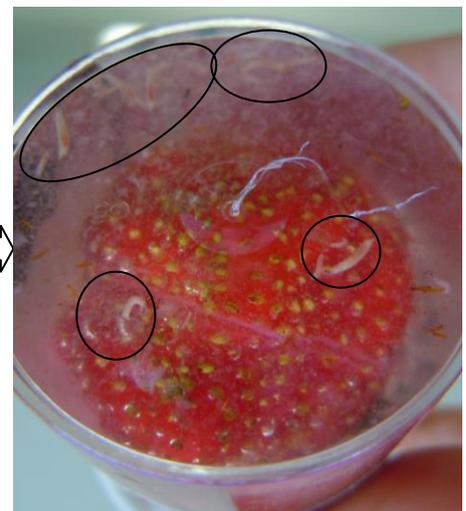
- **Matériel Végétal** : Charlotte (Ciref) en plants frigo, plantation 4 mars 2014
- **Site d'implantation** : Station Invenio Douville (24), en sol sur buttes et sous tunnel 5M
- **Dispositif expérimental** : en bloc, à 4 répétitions de 66 plants chacune
- **Observations et mesures** :
 - Relevé hebdomadaire d'un piège situé au milieu du tunnel 2 (bouteille plastique percée de 20 trous de 4mm de diamètre contenant un mélange de 1/3 eau, 1/3 vinaigre de cidre, 1/3 vin et quelques gouttes de savon liquide), identification et comptage sous loupe binoculaire du nombre de *D. suzukii* (en différenciant mâle et femelle).
 - 1 fois par semaine, sur tous les fruits de la récolte (annexe 1), et sur un échantillon de fruits sains (60 fruits commercialisables) mis en conservation (24h au frigo puis 24h à température ambiante sous filet insect proof) :
 - Tri et comptage des fruits avec et sans symptômes de *D. suzukii* par parcelle élémentaire (**% de fruits avec symptômes *D. suzukii***).
 - Vérification de la présence de larves et dénombrement des larves sur un échantillon de fruits triés comme ayant des symptômes de *D. suzukii* :
 - 10 fruits avec symptômes par parcelle élémentaire sont découpés en 2 et mis individuellement dans un flacon transparent avec de l'eau salée (6 c. à café de sel/litre d'eau).
 - Après minimum 30 minutes de trempage, dénombrement des larves tombées au fond du flacon par observation du dessous des flacons (voir photos ci-dessous).



Découpage et mise en saumure individuellement de 10 fruits par parcelle élémentaire



Les 10 fruits de chaque parcelle élémentaire sont mis à tremper pendant 30 minutes minimum



Dénombrement des larves tombées au fond du flacon

- Sur ces 10 fruits avec symptômes, le **% de fruits avec larves parmi les fruits avec symptômes** est calculé.
- Les symptômes de *D. suzukii* sur fruits peuvent être confondus avec les dégâts provoqués par le Rhizopus (champignon qui provoque une liquéfaction du fruit en période chaude et humide). Ce % de fruits avec larves parmi les fruits avec symptômes permet donc de calculer un **% de fruits avec des larves** c'est à dire avec des symptômes réellement dus à *D. suzukii*. Pour cela, le « % de fruits avec symptômes » est multiplié par le « % de fruits avec des larves (issu de la vérification dans la saumure) » divisé par 100, on obtient alors le **% de fruits avec des larves** par parcelle élémentaire. C'est cette donnée calculée qui sera étudiée dans la partie résultats.
- Tous les 15 jours, observation de la culture
 - Notation de la phytotoxicité éventuelle par rapport aux parcelles témoins non traitées.
 - Notation de la présence éventuelle de ravageurs et auxiliaires.
- Sur 1 récolte, afin de s'assurer que les larves observées soient bien des larves de *D. suzukii* :
 - 20 fruits avec symptômes sont mis individuellement dans des flacons. Les flacons sont fermés par un mouchoir tenu par un élastique.
 - Après 21 jours, les adultes émergés sont observés sous la loupe binoculaire afin de déterminer l'espèce (*D. suzukii* ou autre drosophile).

5. Résultats détaillés

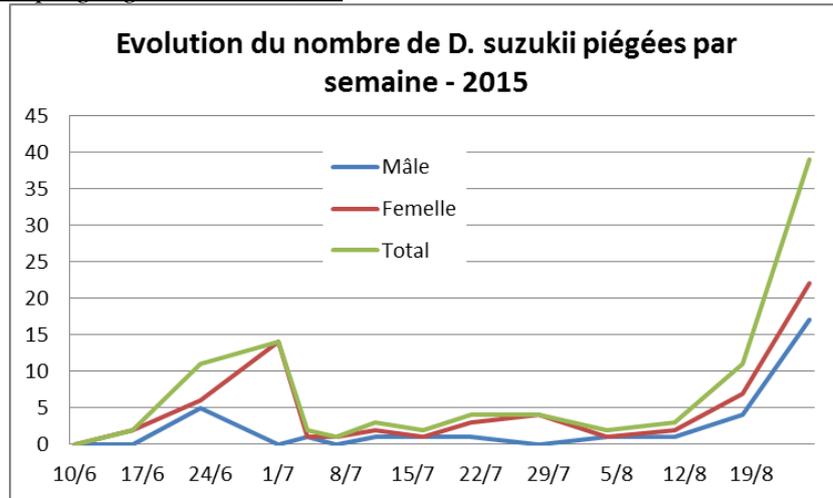
a) Conditions d'applications des traitements :

Date application		26/06/14	02/07/14	09/07/14	16/07/14	23/07/14	30/07/14
Respect date d'application		oui	oui	oui	oui	oui	oui
Heure	début	9h10	8h15	8h	7h30	7h20	7h20
	fin	10h10	8h55	8h45	8h15	8h05	8h25
Température de l'air	début	16,6°C	18,4°C	14,7°C	17,7°C	17,8°C	18,3°C
	fin	20,4°C	18,9°C	13,9°C	16,9°C	17,6°C	17,7°C
Humidité relative	début	87%	97%	90%	92%	97%	89%
	fin	79%	92%	90%	84%	95%	95%
% couverture nuageuse		40/70	100	95	0	0	90
Rosée (oui/non)		non	non	non	non	non	non
Stade culture (BBCH)		87	87	87	87	87	87
Respect plan de randomisation		oui	oui	oui	oui	oui	oui
Modalités	Produits appliqués	Marge d'erreur sur le volume de bouillie appliquée (acceptabilité +/- 10%)					
2	Success 4	OK	OK	OK	OK	OK	OK
9	Klartan 0,3L/ha	-	OK*	OK	OK	OK	OK

NB: La marge d'erreur positive correspond à un surdosage, la marge d'erreur négative correspond à un sous dosage

* Le Klartan a été appliqué à 13h40 avec une température de 25,3°C et une hygrométrie de 59%.

b) Suivi des piégeages de *D. suzukii*



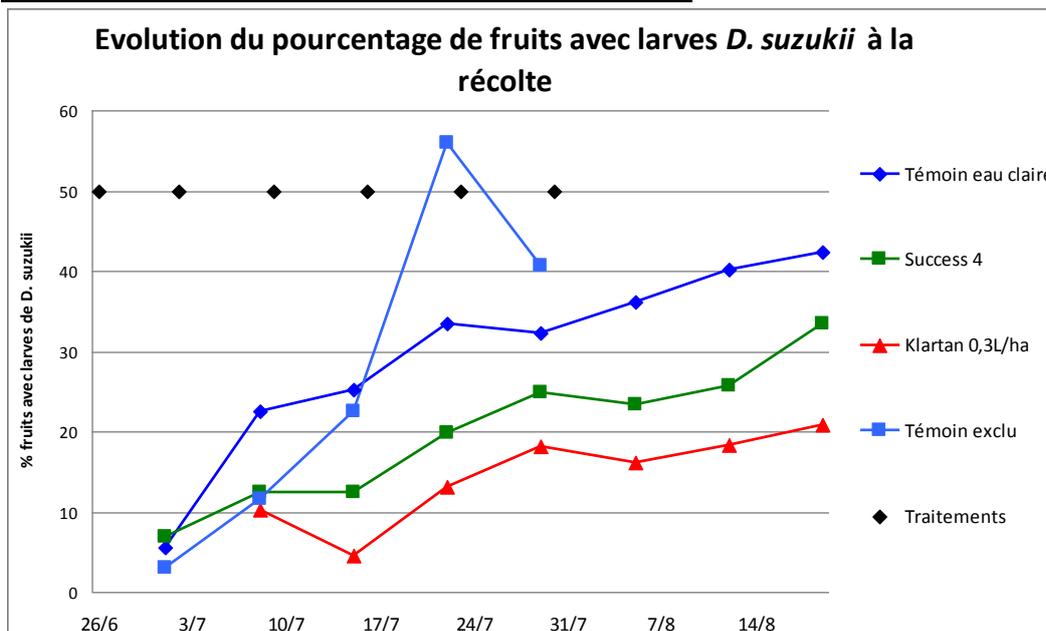
- Le piège a été installé le 2 juin 2014. Il est positionné au milieu du tunnel 2.
- Les 1ères *D. suzukii* ont été piégées le 16 juin 2014.
- Les 1ers dégâts ont été observés le 23 juin 2014.
- Les traitements ont été déclenchés 10 jours après le début des piégeages et de suite après l'observation des 1^{ers} dégâts, le 26 juin.

1) Vérification de la présence de larves de *Drosophila suzukii* dans les fruits

19 fruits avec symptômes de *D. suzukii* ont été mis individuellement en élevage le 05/08. Les adultes émergés ont été observés le 26/08. A cette date, 95% des flacons contenaient des drosophiles. Sur ces flacons, 100% présentaient des *D. suzukii* (entre 1 et 8 *D. suzukii* par flacon). Les larves observées dans les fruits sont donc bien des larves de drosophiles appartenant à l'espèce *Drosophila suzukii*.

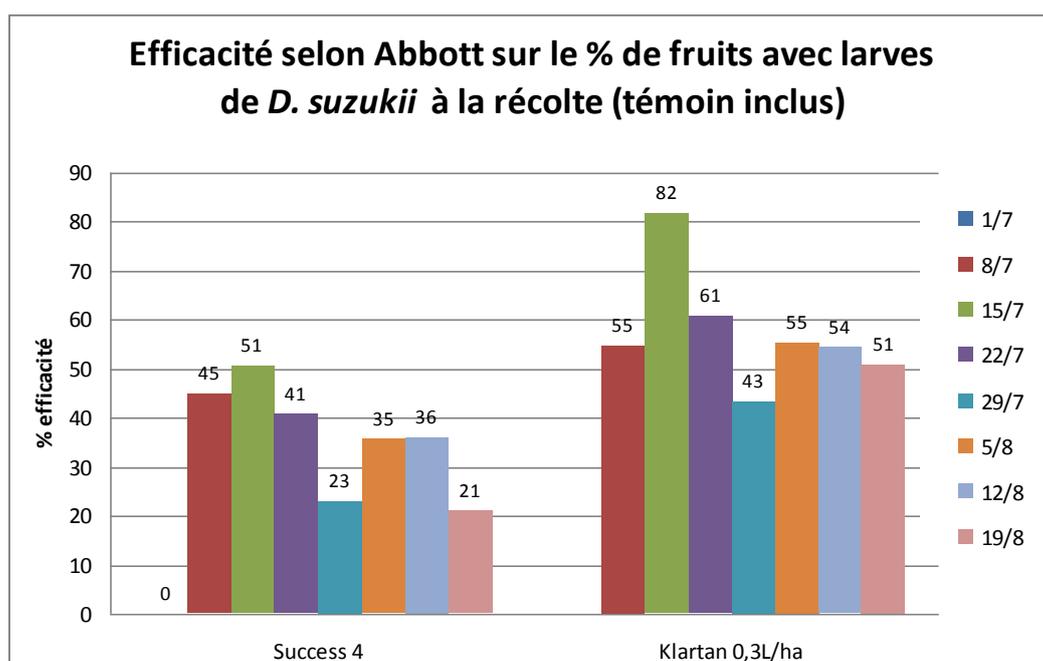
2) A la récolte, évolution du % de fruits avec des larves et de l'efficacité des produits testés

% fruits avec des larves de drosophiles à la récolte :



- Le % de fruits avec larves sur le témoin inclus évolue entre 5,6 et 36% pendant la période de traitements. 3 semaines après l'arrêt des traitements (19 août), la pression dans les tunnels a augmenté et le % de fruits avec des larves dans le témoin inclus s'élève à 42% en fin d'essai. L'essai a donc été réalisé avec une infestation en *Drosophila suzukii* suffisante pour juger de l'efficacité des produits testés.
- La pression dans le témoin non traité exclu en début d'essai était plus faible que dans le témoin inclus, mais elle a rapidement explosée jusqu'à atteindre 56% au 22 juillet. Afin de ne pas contaminer l'essai, le tunnel du témoin exclu étant adjacent à l'essai, un traitement au GF1640 a été appliqué le 24 juillet. Par la suite, la pression dans le témoin inclus étant suffisante, le témoin exclu a été abandonné après le 29 juillet.
- L'observation du graphique ci-dessus montre qu'à partir du 2^{ème} traitement, les traitements au Success 4 permettent de diminuer le % de fruits avec des larves. En effet, au 15 juillet et au 12 août, le test de Student montre que les données de % de fruits avec des larves de la modalité Success 4 sont statistiquement différentes de celles du témoin eau claire.
- Dès la première application et durant toute la période de traitements le Klartan semble limiter les dégâts de *D. suzukii* (cf graphique ci-dessus). De plus, sa courbe est constamment en dessous de celle du Success 4. Les tests de Newman-Keuls ne révèlent pas de différence statistique entre le Klartan et la référence Success 4 durant la période de traitements.
- 13 et 20 jours après l'arrêt des traitements, les taux de fruits avec larves de *D. suzukii* de la modalité Klartan demeurent relativement faibles. Au 19 août, soit 20 jours après l'arrêt des traitements, ce taux est inférieur à 21% pour le Klartan, tandis que celui du Success 4 est de 34%, et que le témoin atteint 42%. Cette observation est confirmée par les tests de Newman-Keuls du 12 et 19 août qui montrent une différence significative entre le Success 4 et le Klartan.

Efficacités selon Abbott des produits testés sur le % de fruits avec des larves à la récolte (calculées à partir du témoin non traité inclus)



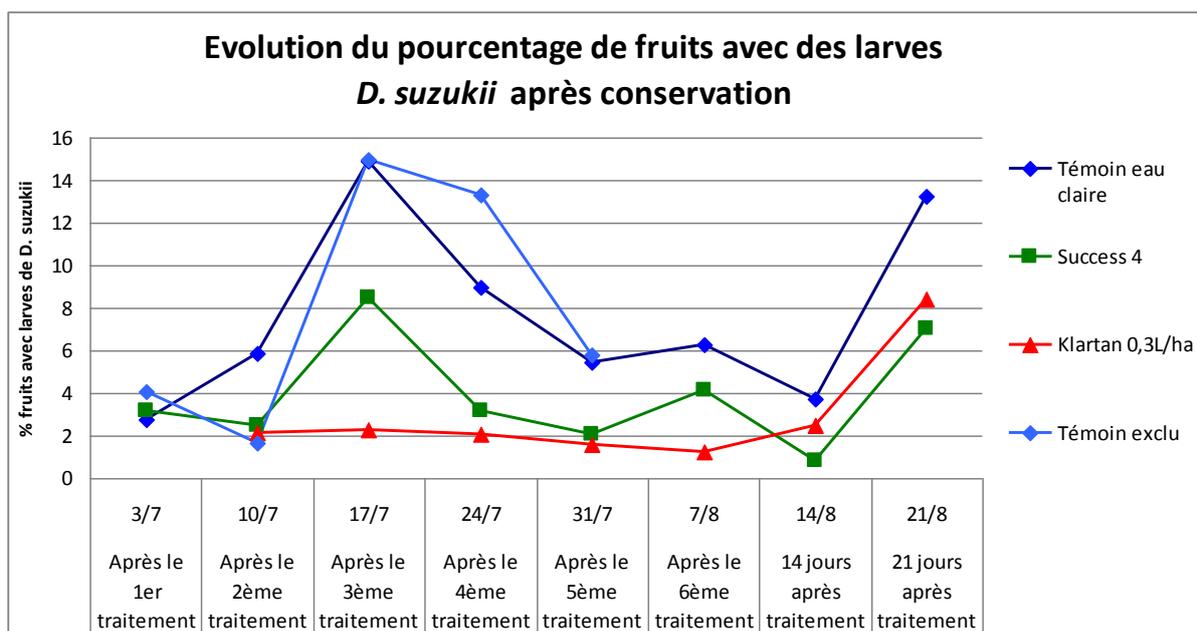
- Que ce soit pendant la période de traitements, ou après l'arrêt des traitements, les efficacités de la modalité Klartan sont toujours supérieures à celles de la modalité de référence Success 4 (cf graphique ci-dessus).
- Les meilleures efficacités sont obtenues au 15 juillet, après la 3^{ème} application, avec 51% d'efficacité pour le Success 4 et 82% pour le Klartan.
- Après l'arrêt des traitements, le Klartan présente de meilleures rémanences que la référence Success 4. En effet, les efficacités du Klartan restent supérieures à 50%, tandis que celles du Success 4 passent de 36% au 12 août (13 jours après la dernière application) à 21% au 19 août (20 jours après l'arrêt des traitements).

Résultats à la récolte :

- ⇒ La référence Success 4 présente des résultats statistiquement différents du témoin eau claire. Les applications de Success 4 montrent une efficacité à partir du 2^{ème} traitement, mais ne sont statistiquement efficaces qu'à partir du 3^{ème} traitement et jusqu'à 13 jours après le 6^{ème} traitement.
- ⇒ Les applications de Klartan sont efficaces à partir du 1^{er} traitement et jusqu'à 20 jours après le 6^{ème} traitement, et semblent plus efficaces que les applications de Success 4 sur le taux de fruits avec larves à la récolte.
- ⇒ Les tests de Newman-Keuls ne montrent pas de différence statistique entre le Klartan et le Success 4, pendant la période de traitements. Mais le taux de fruits avec larves à la récolte est statistiquement différent entre le Klartan et la référence, 13 et 20 jours après l'arrêt des traitements.
- ⇒ Le Success 4 voit son efficacité diminuer 20 jours après le dernier traitement, contrairement au Klartan dont l'efficacité reste stable.

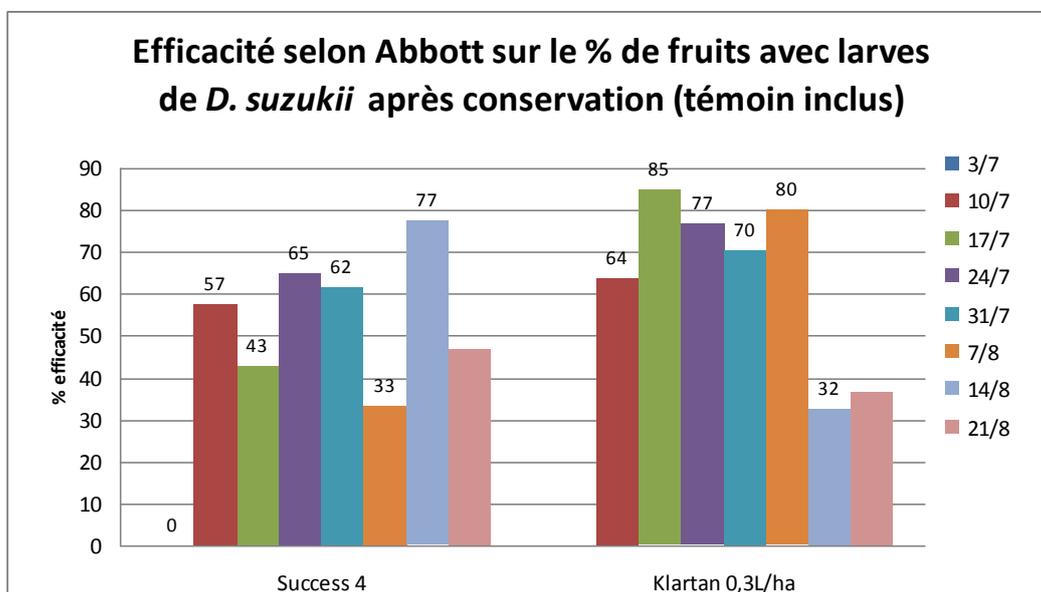
3) Après conservation, évolution du % de fruits avec des larves et de l'efficacité des produits testés

% fruits avec des larves de drosophiles après conservation (24h frigo + 24h à température ambiante):



- Le % de fruits avec larves après conservation sur le témoin inclus évolue entre 3 et 15% pendant la période de traitements, ce qui est plutôt faible. 3 semaines après l'arrêt des traitements, le % de fruits avec des larves dans le témoin s'élève à 13,3%. L'essai a donc été réalisé avec une infestation en *Drosophila suzukii* après conservation suffisante, bien que peu élevée, pour juger de l'efficacité des produits testés.
- Le Klartan n'ayant pas été appliqué lors du 1^{er} traitement, l'observation du 3 juillet ne sera pas étudiée dans cette partie.
- En période de traitement hebdomadaire, les modalités traitées présentent un taux faible de fruits avec larves après conservation (inférieur à 5%), excepté au 17 juillet où le Success 4 atteint un taux de 8,5%.
- Suite au 4^{ème} traitement, soit le 24 juillet, le Success 4 présente une différence statistique avec le témoin eau claire. Cette différence n'est pas observée pour les autres dates d'observation.
- Pendant la période de traitements, les taux de fruits avec larves après conservation de la modalité Klartan sont inférieurs à ceux de la modalité Success 4 (cf graphique). Cette observation graphique n'est pas confirmée par les analyses statistiques.
- A partir du 14 août, le taux de fruits avec larves après conservation dans la modalité Klartan passe légèrement au-dessus de celui de la modalité Success 4 (cf graphique). Mais les tests de Newman-Keuls du 14 et du 21 août ne montrent pas de différence significative entre les deux modalités traitées.
- Pour toutes les modalités, le taux de fruits avec larves après conservation augmente au 21 août, soit 21 jours après le dernier traitement.

Efficacités selon Abbott des produits testés sur le % de fruits avec des larves après conservation :



- Après le 2^{ème} et le 3^{ème} traitement (les 10 et 17 juillet), les efficacités de la modalité Klartan sont supérieures à celles de la modalité Success 4, avec un maximum de 85% atteint le 17 juillet.
- A l'issue du 3^{ème} traitement (après le 17 juillet), pour le Témoin eau claire, la courbe du taux de fruits avec larves après conservation chute et devient très variable (cf graphique : Evolution du % de fruits avec des larves de *D. suzukii* après conservation). Par conséquent,

les efficacités des modalités traitées ne sont pas étudiées sur la période du 24 juillet au 21 août.

Résultats après conservation :

- ⇒ La modalité de référence Success 4 montre une efficacité par rapport au témoin eau claire dès la 2^{ème} application, mais celle-ci n'est statistiquement différente qu'après la 4^{ème} application.
- ⇒ Après le 2^{ème} et le 3^{ème} traitement, le Klartan semble plus efficace que la référence Success 4.
- ⇒ Les tests de Newman-Keuls ne montrent pas de différence statistique entre le Klartan et le Success 4.

4) Notation phytotoxicité et autres ravageurs et auxiliaires

Aucune phytotoxicité n'a été observée sur les plants traités avec le Klartan ou le Success 4. Le 18 juillet, une observation des autres ravageurs a été réalisée, elle a révélé la présence de pucerons et de thrips sur la parcelle.

Tableau récapitulatif de l'observation sur les pucerons :

	Témoin eau claire	Success 4	Klartan 0,3L/ha
Classe moyenne de pucerons sur feuille	1,55	2,15	0,1
% plants avec pucerons sur feuille	80	85	10

Légende :

Classes de pucerons : Classe 0 : absence de pucerons, Classe 1 : 1 à 3 pucerons, Classe 2 : 4 à 10, Classe 3 : 11 à 30, Classe 4 : 31 à 100, Classe 5 : plus de 100.

- La quantité moyenne de pucerons dans la modalité Klartan est très faible, ce qui suggère que ce produit présente un effet aphicide.
- La modalité Success 4, quant à elle, ne semble pas présenter d'effet aphicide. Car elle présente une quantité moyenne de pucerons supérieure à la modalité témoin.
- La population de pucerons dans les modalités Témoin eau claire et Success 4 commençant à être importante, un traitement généralisé au Pirimor G à 0,75 Kg/ha a été réalisé. Le choix du produit s'est porté sur le Pirimor G car c'est un insecticide non généraliste ciblant les pucerons et n'ayant pas d'effet connu sur *D. sukukii*.

Tableau récapitulatif de l'observation sur les thrips :

	Témoin eau claire	Success 4	Klartan 0,3L/ha
Nbre moyen de thrips/fleur	1,05	0,1	0,1
% plants avec thrips	45	5	10

- La population de thrips dans l'essai ne nécessite pas une intervention. Néanmoins, les produits Success 4 et Klartan semblent avoir une action sur les thrips.

CONCLUSION

Drosophila suzukii est un ravageur émergent en France provoquant des dégâts sur fraises depuis 2011. Son comportement, ses périodes d'infestation, et la méthode d'observation sont donc en cours d'acquisition. Cela explique les modifications éventuelles au protocole initialement rédigé.

Dans les conditions de l'essai, il apparaît que:

- L'essai a été mené avec un niveau suffisant d'attaque par *Drosophila suzukii* pour pouvoir juger de l'efficacité des produits testés.
- La référence Success 4 à 0,2l/ha présente une bonne efficacité à la récolte et après conservation. Cette efficacité diminue 20 jours après l'arrêt des traitements.
- Durant la période de traitements, le Klartan présente de meilleures efficacités que la référence Success 4, à la récolte, après conservation, et sur la perte de fruits dû à *D. suzukii*. Mais ceci n'est pas confirmé statistiquement.
- 20 jours après l'arrêt des traitements, la référence Success 4 ne semble plus présenter de rémanence contrairement au produit Klartan, dont le taux de fruits avec larves à la récolte et le taux de perte de fruits dû à *D. suzukii* restent inférieurs à 28%.
- Les analyses statistiques montrent une différence significative entre les produits Klartan et Success 4, 13 et 20 jours après l'arrêt des traitements.
- Le produit Klartan semble avoir un effet insecticide sur les populations de pucerons et de thrips.