

1- OBJECTIF ET CONTEXTE DE L'ESSAI :

Un nouveau ravageur est apparu en France en 2010, il s'agit de *Drosophila suzukii*. Ce diptère cause des dégâts importants sur les cultures de fruits rouges (cerise, framboise, fraise, raisin). Cette drosophile inquiète compte tenu de sa diffusion géographique (Amérique, Europe, Asie), de sa polyphagie et de son taux de multiplication rapide. Aucune solution ne semble être réellement efficace à l'heure actuelle. Le CASDAR *Drosophila suzukii* vise à mieux connaître ce ravageur et à tester des méthodes de lutte efficaces. L'essai de 2014 consiste à tester différents produits utilisables en AB pour limiter les attaques de ce ravageur sur fraise.

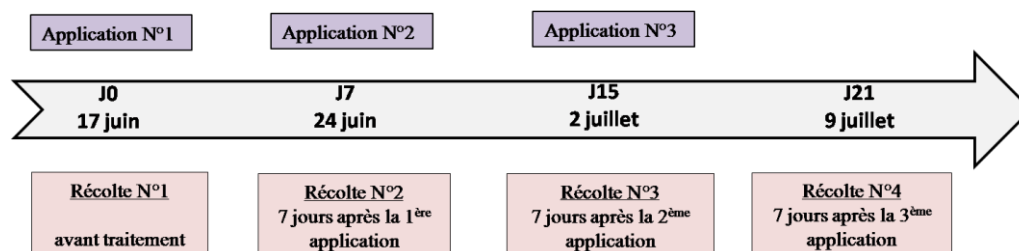
2- PROTOCOLE :

CULTURE

- Exploitation en AB à Pernes Les Fontaines (84)
- sous abri plastique non chauffé : 8mx50m
- variété Joly
- culture sur butte : 5 buttes espacées de 80cm ; 2 rangs de plantation par butte ; espacement de 30cm sur le rang

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

- Dispositif en bloc de Fischer à 4 répétitions
- Parcelle élémentaire de 1m de large x 6 m de long, soit environ 50 plants
- Traitements réalisés avec un pulvérisateur Berthoud à jet projeté – mouillage 833l/ha (soit 2L pour les 4 parcelles élémentaires)
- Deux pièges « Badoit » ont été mis en place sur les parcelles témoins du bloc 2 et 3 afin d'évaluer le nombre de captures. Dès que le nombre de capture dans les pièges est supérieur à 5, les produits sont appliqués tous les 7 jours.



- Modalités testées

Produit	Matières actives et concentration	Dose du produit	Volume de produit (mL) / 4 parcelles élémentaires	Nb d'applications
Témoin non traité				
Solbac	12g/L <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i>	0,25%	5	3
Prev-Am	60g/L huile essentielle d'orange douce	3L/ha	7,2	3
Naturalis	7,16% <i>Beauveria bassiana</i>	125mL/hL	2,5	3
Pyrevert	18,6g/L pyréthrinés	1,92L/ha	4,6	3
Success4	480g/L spinosad	0,2L/ha	0,5	2

OBSERVATIONS

Pourcentage de fruits véreux

500g de fraises sont récoltés aléatoirement sur les 4 mètres centraux de chaque parcelle élémentaire. Après récolte, un premier tri est réalisé pour séparer les fruits sains des fruits avec symptômes de *D. suzukii*. Les fruits avec symptômes sont coupés en deux et placés individuellement dans un flacon avec de l'eau salée (32g/L). Cette opération permet de faire sortir les larves du fruit après minimum 20 minutes de bain. Les flacons sont observés un à un pour connaître le nombre de fraises véreuses ainsi que le nombre de larves présentes par fraise. Les fraises saines sont conservées 24 heures sous filet anti-insectes. Après 24 heures, ces fraises sont ré-observées et le tri est à nouveau réalisé. L'opération de bain est répétée pour les fruits avec symptômes après conservation. Au total, il faut avoir placé 20 fraises en saumure (avant et après conservation) par parcelle élémentaire. Si dans la modalité récoltée, on ne compte pas 20 fraises avec symptômes alors elles seront complétées par des fruits sains pour atteindre ce nombre.

Calcul de l'efficacité :

Selon la formule d'Henderson et Tilton ci-dessous :

$$\text{Efficacité} = \left(1 - \frac{A * b}{B * a}\right) * 100$$

Avec : A = pourcentage de fraises véreuses du TNT avant traitement

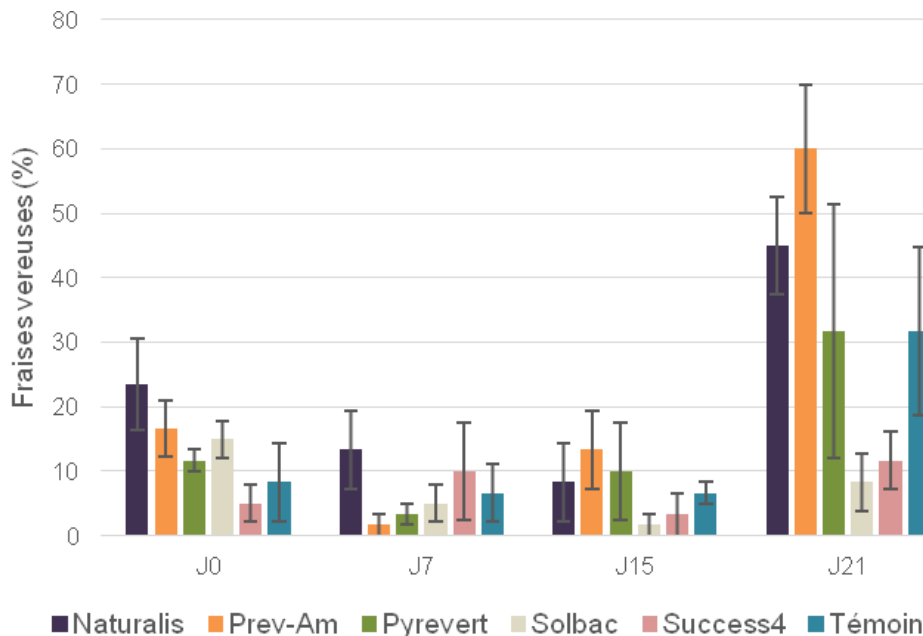
a = pourcentage de fraises véreuses du TNT après traitement

B = pourcentage de fraises véreuses de la modalité traitée avant traitement

b = pourcentage de fraises véreuses de la modalité traitée après traitement

3- RESULTATS

Analyse des dégâts



A J0 (avant le premier traitement), il apparaît que les niveaux d'attaque sont assez hétérogènes, en fonction des modalités. L'analyse statistique ne permet cependant pas de distinguer les modalités entre elles, à cause de la forte variabilité intra-modalité.

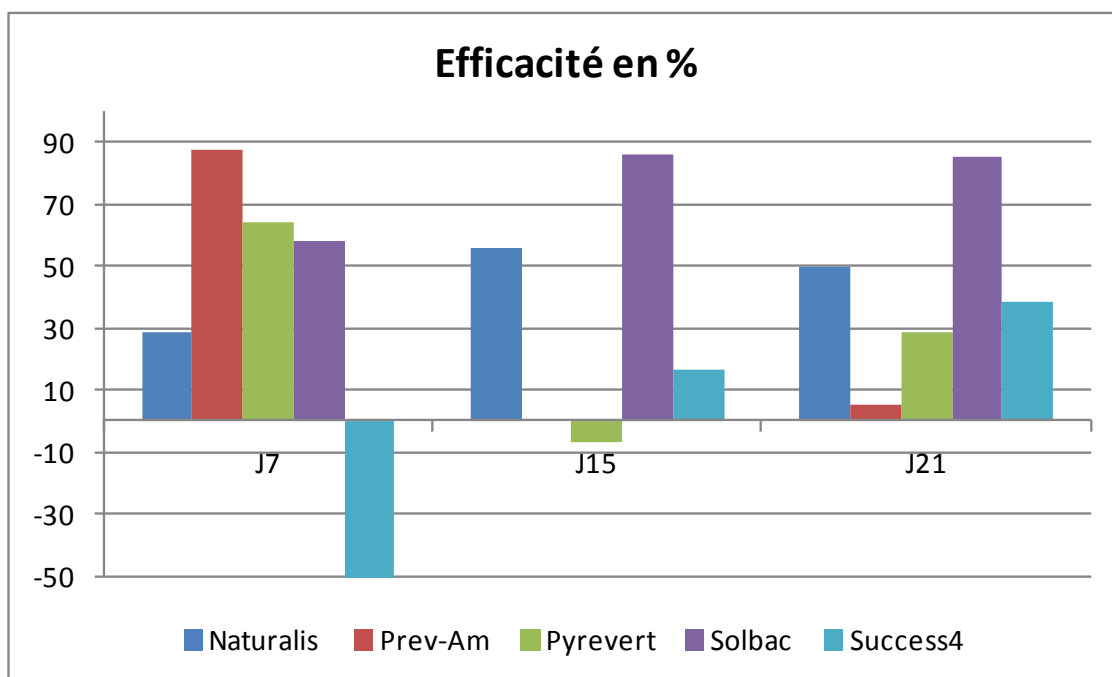
A J7 (7 jours après le premier traitement), les dégâts ont diminué dans toutes les modalités, sauf dans Succes4. La variabilité est très forte. Le témoin comporte 7% de fraises véreuses à J7. Prev-Am, Pyrevert et Solbac présentent en moyenne moins de dégâts que le témoin avec respectivement 2, 3 et 5% de fraises véreuses. A l'inverse, à cette même date, Naturalis et Success4 ont en moyenne plus de dégâts que le témoin avec 13 et 10% de fraises véreuses. D'un point de vue statistique, il n'y a pas de différences significatives entre les modalités de l'essai à J7 (p-value=0,540).

A J15 (7 jours après le deuxième traitement), les dégâts sur le témoin n'ont pas évolué par rapport à J0 et J7. Après deux applications, Solbac entraîne moins de dégâts qu'après une application. De plus, il présente en moyenne toujours moins de dégâts que le témoin avec 2% de fraises véreuses. A l'inverse, les dégâts sur Prev-Am augmentent en moyenne après sa deuxième application et sont plus importants que sur le témoin avec 14% de fraises véreuses. D'un point de vue statistique, il n'y a aucune différence significative entre les modalités à J15 (p-value=0,553). En comparant les modalités traitées deux à deux avec le témoin, il ressort que Solbac présente moins de fraises véreuses que le témoin après sa deuxième application (J15) ; le seuil de significativité est proche (p-value=0,051).

Enfin à J21 (7 jours après le deuxième traitement), les dégâts augmentent par rapport à J15 pour toutes les modalités. Ils explosent sur le témoin pour atteindre en moyenne 32% de fraises véreuses. Des situations beaucoup plus explosives sont observées pour Prev-Am avec 60% de fraises véreuses et Naturalis avec 45% de fraises véreuses. Solbac et Success4 présentent très peu de dégâts par rapport aux autres modalités avec respectivement 6 et 9% de fraises véreuses.

Calcul de l'efficacité :

L'efficacité d'Henderson et Tilton permet de tirer des conclusions plus cohérentes sur cet essai car son calcul tient compte de la pression initiale de dégâts de chaque parcelle élémentaire.



Solbac atteint un très bon niveau d'efficacité. Il s'élève déjà à 58% d'efficacité après une application (J7) et 85% après deux applications (J15). En effet, nous avons vu que les parcelles traitées au Solbac ont en moyenne moins de dégâts causés par les drosophiles que le TNT et ce quel que soit le nombre d'applications. Naturalis atteint plus de 55% d'efficacité après deux applications (J15) puis son efficacité reste stable après trois applications (J21), avec une importante variabilité dans les dégâts. Prev-Am a un potentiel élevé contre les drosophiles après

la 1^{ère} application (J7) avec 88% d'efficacité. Malgré ces très bons résultats, son efficacité devient quasi-nulle après 2 et 3 applications. Pyrevert atteint une efficacité moyenne similaire à Solbac après une application avec 64% d'efficacité. Néanmoins, à J15 et J21, son efficacité baisse fortement pour atteindre 29% à J21. Enfin, Success4 n'est pas une modalité prometteuse contre les drosophiles sur fraise. Premièrement, son efficacité est négative après une application (J7). Deuxièmement, elle n'est pas satisfaisante que ce soit après deux (J15) ou trois applications (J21) car Success4 atteint respectivement 17% et 39% d'efficacité.

CONCLUSIONS :

Malgré l'hétérogénéité initiale du tunnel, au vu des résultats sur les dégâts et surtout l'efficacité, il semble que Solbac ait un effet positif sur le contrôle de la ponte des drosophiles sur fraises. *Bacillus thuringiensis* serovar *israelensis*, la matière active de Solbac, est définie à l'heure actuelle comme spécifique aux larves de sciarides et moustiques. Vu l'absence de références vis-à-vis de *D. suzukii* et vu les résultats obtenus cette année, il serait judicieux de conduire à nouveau une expérimentation incluant ce produit l'année prochaine.

Naturalis présente également une efficacité prometteuse bien que insuffisante contre *D. suzukii* sur fraises. Il est nécessaire de poursuivre des études sur l'effet du champignon entomopathogène *B. bassiana* contre *D. suzukii*. L'application des produits Solbac et Naturalis dans des conditions plus adaptées à ces produits (hygrométrie élevée) permettra éventuellement d'atteindre un niveau d'efficacité plus satisfaisant, surtout pour Naturalis.

L'hétérogénéité des dégâts observée pour les parcelles Pyrévert et Success 4 conduit à une interprétation prudente des résultats. Les résultats observés pour Pyrevert et Success4 sont étonnants au vu de leur mode d'action neurotoxique. Malgré une action « choc », Pyrevert a une action limitée sur les stades avancés (dernier stade larvaire et adulte) et est photodégradable ainsi que thermosensible. L'application de ce produit en début de matinée a pu avoir un impact destructeur sur les pyréthrine. Néanmoins, Naturalis et Solbac sont tout aussi fragiles donc le moment d'application dans la journée n'est probablement pas la raison principale expliquant l'inefficacité de Pyrevert. L'instabilité de la formulation Pyrevert a sûrement contribué à son inefficacité.

Success4 a été expérimenté plusieurs fois contre les mouches dont *D. suzukii*. De plus, contrairement aux formulations fragiles tels que Pyrevert, Naturalis et Solbac, Success4 a une persistance d'action d'une à deux semaines. La rémanence de ce produit lui confère une efficacité élevée contre de nombreux ravageurs. Malgré cette propriété, Success4 montre une efficacité insuffisante dans cet essai (jamais plus de 40%). Il a été montré dans la littérature que l'efficacité de Success4 contre *D. suzukii* sur fraises n'atteint pas plus de 50% d'efficacité après la troisième application. L'efficacité peut monter jusqu'à 82% après le 5^{ème} passage (Turquet and Pommier, 2014) mais cela n'est pas réalisable dans des conditions réelles de culture car c'est incompatible avec le nombre maximal d'applications qui est de 2).

Prev-Am est également un produit dont le mode d'action n'a pas fait ces preuves sur la perturbation de la ponte des drosophiles. Pourtant, l'huile essentielle d'orange douce s'est déjà montrée efficace contre les diptères, notamment *Musca domestica* (Queiroz de Oliveira, 2012). Pour réduire la forte pression sur une culture, le fabricant préconise de réaliser deux applications successives à 3 jours d'intervalle. La prise en compte de cette indication dans l'essai aurait peut-être permis de diminuer les dégâts et montrer une certaine efficacité contre *D. suzukii*.