
Pomme 2018

Santé des plantes

Evaluation de systèmes de confusion sexuelle contre la troisième génération de carpocapse du pommier

Date : novembre 2018

Rédacteur(s) : Bertrand ALISON – Ctifl / SudExpé

Projet pomme : Evaluation d'outils et de méthodes alternatives de protection contre les bioagresseurs du pommier

Porteur du projet : SudExpé

Année de mise en place : 2018

Depuis le début des années 2000, le développement de la confusion sexuelle dans les vergers de production a permis de réduire considérablement le nombre d'applications de produits phytosanitaires. Même si une pression moyenne du ravageur justifie encore un complément chimique sur les pics d'éclosion des œufs - soit deux traitements sur les pics des deux premières générations - on reste encore très en deçà de la douzaine d'applications préconisées dans les années 90. Cependant, pour des conditions de pression moyennes à fortes, la confusion montre régulièrement son manque d'efficacité sur la 3^{ème} génération, apparue la première fois en 2003 et devenue régulière dans notre région suite aux évolutions climatiques.

Cette situation pose le problème de la protection avant récolte, au moment où les applications de produits phytosanitaires sont les plus difficiles (respect du Délai Avant Récolte, risque de présence de résidus dans les fruits).

1. Thème de l'essai :

Protection contre le carpocapse par confusion sexuelle dans les conditions d'une exploitation.

2. But de l'essai :

L'objectif de cet essai est de tester en vergers de pommiers différents systèmes de confusion sexuelle en vue de couvrir la troisième génération de carpocapse. En effet, cette dernière génération (de mi-août à fin septembre) peut être très problématique pour les variétés semi-tardives ou tardives très représentées dans le bassin languedocien. Il s'agit d'évaluer le renforcement d'un système de diffuseurs de phéromones par une demi-dose avant le vol de G2. La référence régionale caractérise la modalité avec le système Ginko® qui est l'un des systèmes de confusion sexuelle les plus représentés dans la région. Un autre système en simple pose sera également testé.

3. Matériel et méthodes :

L'essai est réalisé sur l'exploitation de SudExpé, en grandes parcelles en confusion sexuelle sans répétition.

Le facteur étudié est le nombre de fruits piqués par le carpocapse.

L'historique de la présence du carpocapse au cours des dernières années est connu pour chaque parcelle, ce qui permet de choisir des parcelles de pressions équivalentes.

a. Modalités étudiées et dispositif expérimental :

L'essai est réalisé sur l'exploitation de SudExpé, en grandes parcelles en confusion sexuelle sans répétition.

Le facteur étudié est le nombre de fruits piqués par le carpocapse.

L'historique de la présence du carpocapse au cours des dernières années est connu pour chaque parcelle, ce qui permet de choisir des parcelles de pressions équivalentes.

L'essai est réalisé sur l'exploitation de SudExpé, en grandes parcelles en confusion sexuelle sans répétition.

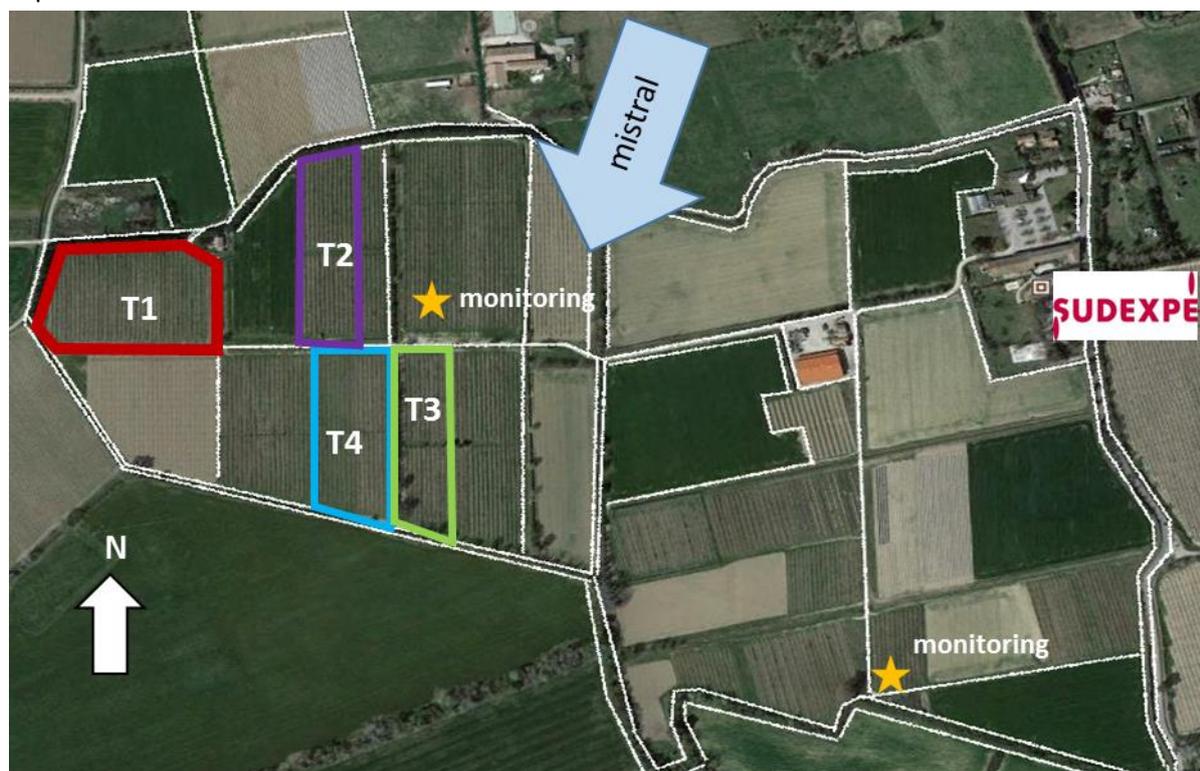


Figure 1 : Localisation du dispositif expérimental

T1 – Référence 1 : confusion Ginko® – Parcelle L, 1,21 ha :

- Plantation 2012, conduite en PFI.
- Axe vertical à 4 m x 1,20 m sur porte greffe M9.
- Variétés Granny Smith, Challenger® Dalivair, Pink Lady®Cripps Pink, Cherry Gala® Burkitt.
- Pression carpocapse fin 2017 : 1,6 %.

T2 – Double pose 1 : Confusion Ginko® + ½ Ginko Ring® – Parcelle K, 0,85 ha :

- Plantation 1994, surgreffée en 2005, conduite en PFI.
- Axe vertical à 4 m x 2 m sur porte greffe Pajam 2.
- Variété Challenger®.
- Pression carpocapse fin 2017 : 0,9 %.

T3 – Référence 2 : confusion Cidetrak® – Parcelle O, 0,98 ha :

- Plantation 1994, PFI.
- Axe vertical à 4 m x 2 m sur porte greffe M9.
- Variétés Golden Reinders® et Chantecler.
- Pression carpocapse fin 2017 : 0,0 %.

T4 – Double pose 2 : Cidetrak® + ½ Cidetrak® - Parcelle N, 1,05 ha :

- Plantation 1994, (surgreffée en 2005 et 2013), conduite en PFI.
- Axe vertical à 4 m x 2 m et 4 m x 1 m sur porte-greffe M9.
- Variétés Joya®Cripps Red.
- Pression carpocapse fin 2017 : 0,0 %.

La pression du ravageur en fin de saison 2017 est assez élevée sur la parcelle L, elle est plus modérée sur la parcelle K. La pression en G3 sur les parcelles O et N est faible. Cependant, ces deux parcelles ont connu des pressions plus élevées respectivement en G1 et G2.

Comme en 2016, la très forte 3^{ème} génération observée en 2017 (génération complète à 65 %) nous a conduits à effectuer un traitement de protection complémentaire en début de saison 2018, à 1 % des éclosions de G1, le 21 mai.

b. Monitoring :

Deux pièges delta, équipés de capsules de phéromone "Combo" sont mis en place sur d'autres vergers de l'exploitation, en dehors du dispositif (Parcelles H et J), pour suivre les captures de papillons en cours de saison. Ces capsules "Combo" contiennent 3 mg de codlémone + 3 mg de kairomone et sont efficaces en milieu confusé.

c. Pose des systèmes de confusion :

▪ **Modalité T1 :**

Ginko® : 500 diffuseurs/ha sur 1,21 ha + 10 % de complément dans les bordures, soit 666 diffuseurs mis en place dans la partie supérieure des arbres à l'aide d'une canne de pose le 16 avril.

▪ **Modalité T2 :**

La première pose de Ginko® est effectuée avec une densité de 500 diffuseurs / ha le 16 avril (soit 468 diffuseurs pour 0,85 ha). La seconde pose (demi-dose) avec le diffuseur Ginko Ring® à 50 diffuseurs / hectare (soit 43 diffuseurs) est effectuée le 26 juin avant la G2.

▪ **Modalité T3 :**

Cidetrak® : 500 diffuseurs/ha sur 0,98 ha + 10 % de complément dans les bordures, soit 550 diffuseurs mis en place dans la partie supérieure des arbres à l'aide d'une canne de pose le 16 avril.

▪ **Modalité T4 :**

la première pose de Cidetrak® est effectuée avec une densité de 500 diffuseurs / ha le 16 avril (soit 578 diffuseurs pour 1,05 ha). La seconde pose (demi-dose) avec le diffuseur Cidetrak® à 250 diffuseurs/hectare (soit 263 diffuseurs) est effectuée le 26 juin avant la G2.

d. Observations : contrôles visuels en verger :

6 contrôles sont réalisés en cours de végétation, en pic et fin de G1 et de G2, et en début et pic de G3, sur 1000 fruits par modalité (20 fruits observés sur 50 arbres) régulièrement répartis dans le verger.

e. Modèle :

Le modèle carpocapse de l'Inra (Sauphanor, Boivin, 2005) est utilisé comme outil de pilotage pour la protection du verger. Ces données sont confrontées en temps réel aux observations biologiques réalisées en verger, notamment :

- Le piégeage des papillons, pièges type delta (première capture le 25 avril).
- Les premières piqûres effectivement observées sur fruits en vergers (12 juin).

4. Résultats :

a. Contexte épidémiologique et météorologique :

D'après le modèle, les différentes phases de la biologie du ravageur sont identifiables sur les courbes qui évoluent en fonction des données journalières de températures.

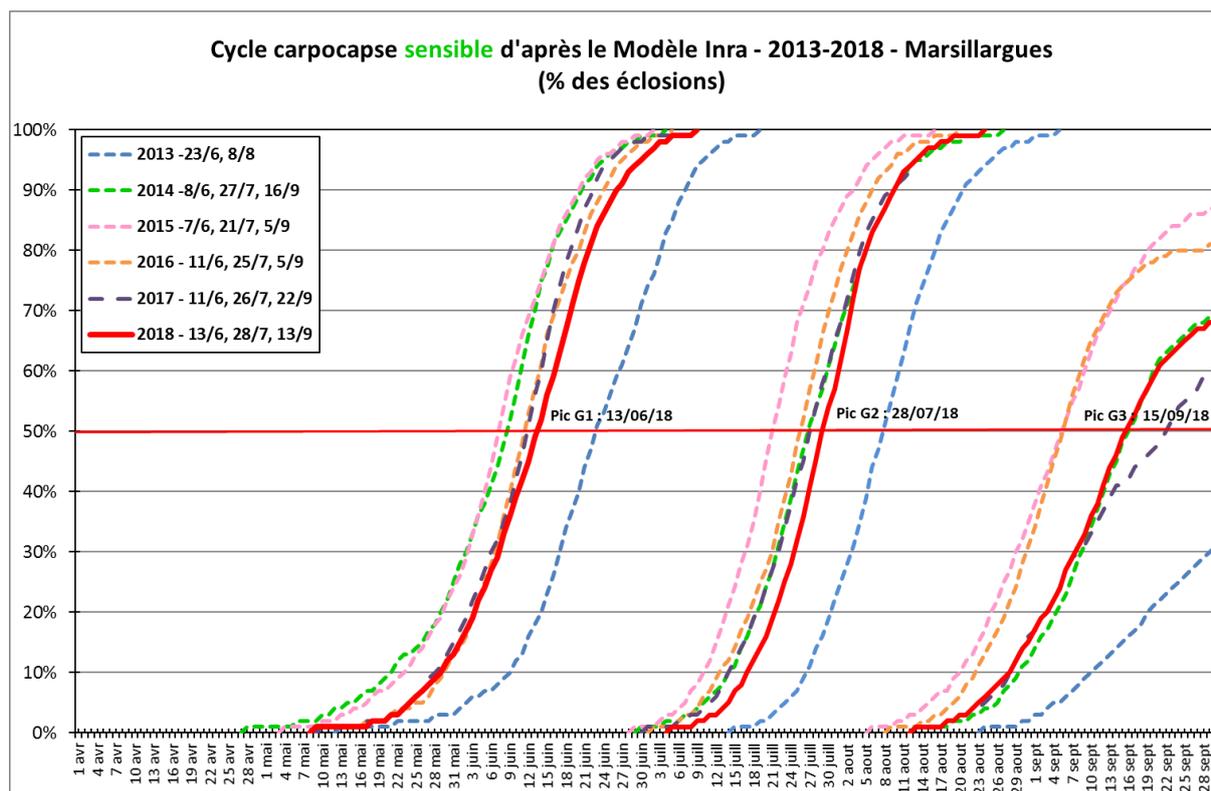


Figure 2 : Pourcentage des éclosions exprimé au cours du temps pour les années 2013 à 2018

Dans les conditions de SudExpé Marsillargues le pic des éclosions (50 %) est atteint :

- Le 13 juin pour la G1.
- Le 28 juillet pour la G2.
- Le 15 septembre pour la G3.

Le pic des éclosions des souches sensibles précède celui des souches résistantes de 5 jours en G1 et de 8 jours en G2. La troisième génération de souches résistantes n'est complète qu'à 11 %.

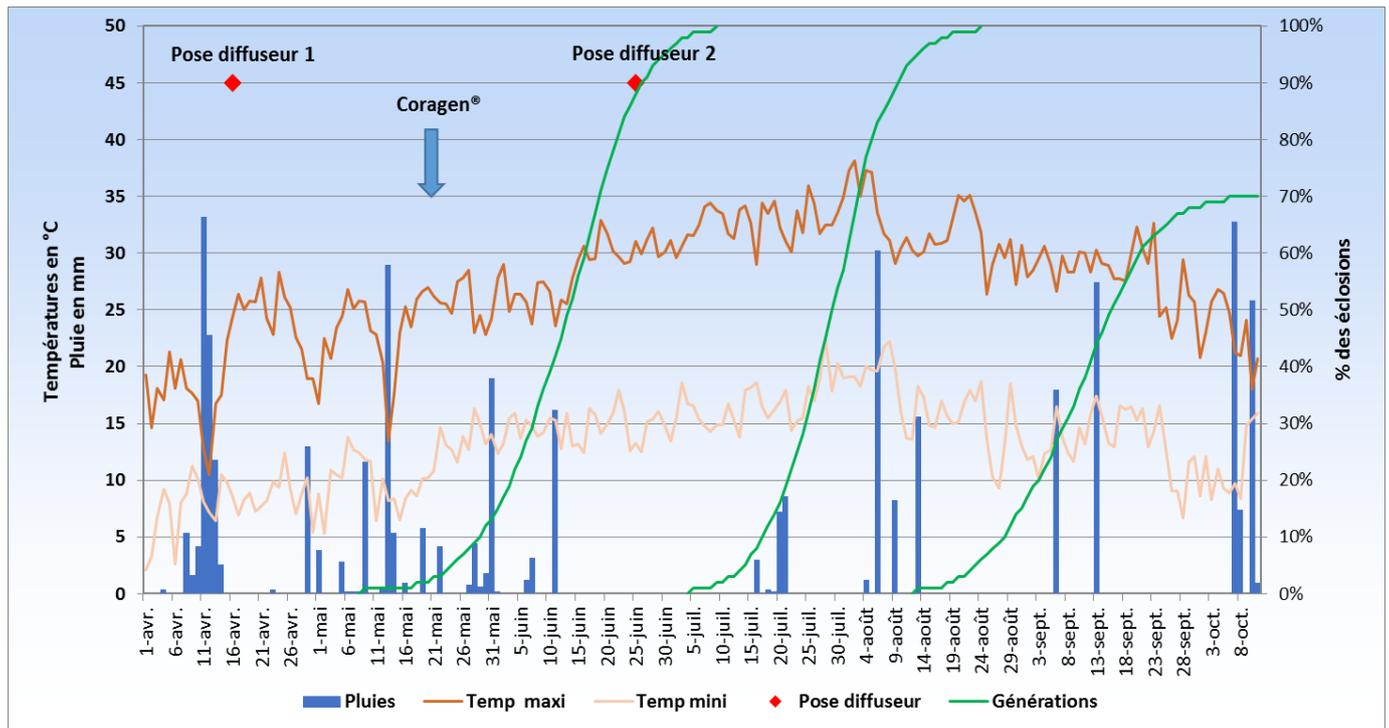


Figure 3 : Bilan climatique de l'année, dynamique des éclosions et calendrier de pose de la confusion

Ces informations issues du modèle de l'Inra et du bilan climatique de l'année montrent :

- (i) une première génération très similaire à 2016 et 2017, un peu retardée ensuite par les conditions pluvieuses du mois de mai et début juin,
- (ii) un rattrapage sur la deuxième génération, favorisé par des températures estivales très favorables (idem 2017),
- (iii) une troisième génération importante (complète à 70 %) qui a connu deux phases, une première avec des attaques à la fin du mois d'août, puis un regain à la fin du mois de septembre étant donné les températures très élevées (températures maximales > 28 ° C pendant 19 jours) au cours du mois de septembre. Cette troisième génération donnera probablement une descendance décalée en fin de G1 en 2018, ce qui augmentera la durée de la période de risque.

b. Piégeage :

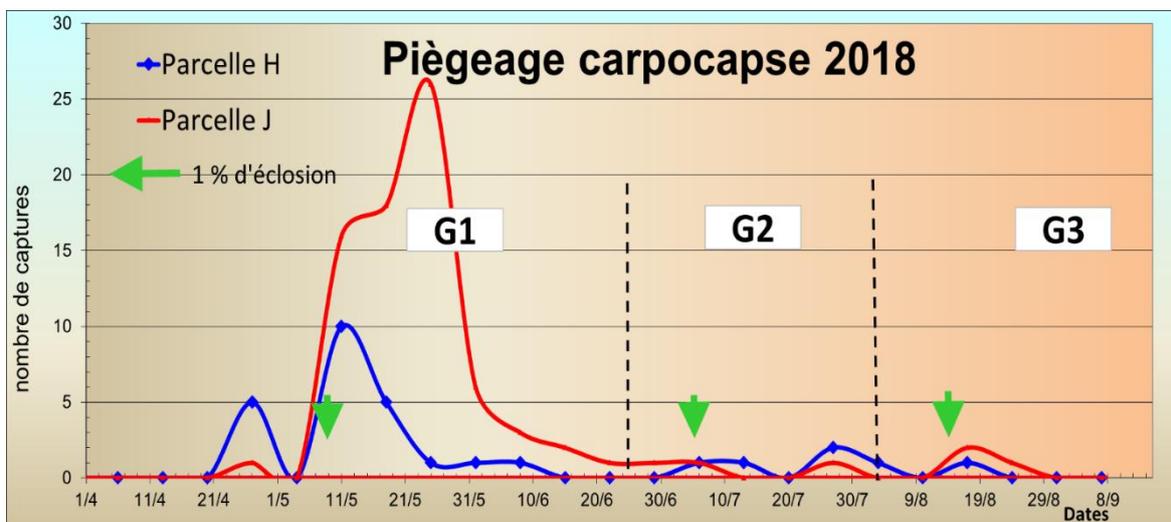


Figure 4 : Bilan des captures en 2017

Les relevés des piégeages sexuels mis en place sur l'exploitation permettent de suivre l'évolution du cycle biologique du ravageur. La première capture est enregistrée le 25 avril.

Sur ce graphique des piégeages, on note :

- Contrairement à 2017, un niveau de captures assez élevé en G1 avec un pic hebdomadaire qui plafonne à 26 captures en milieu de G1 sur un des pièges.
- Une faible capture de papillons au cours de la G2 (1 à 2 en moyenne hebdomadaire).
- Une légère recrudescence des captures en début de G3.

c. Bilan des piqûres observées et traitements spécifiques

Le tableau ci-dessous présente le bilan des piqûres observées lors des contrôles pour chacune des générations de carpocapse.

modalité	Pic G1 12/06	Fin G1 02/07	Pic G2 26/07	Fin G2 10/08	Début G3 27/08	Pic G3 20/09
T1	0 %	0,1 %	0,3 %	0 %	0,4 %	1,8 %
T2	0,1 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	1,8 %	0,1 %
T3	0 %	0,4 %	2,4 %	0,2 %	4,5 %	0,8 %
T4	0 %	0 %	0,4 %	0,2 %	0,8 %	0,4 %

Tableau 1 : bilan des piqûres actives lors des contrôles

Les 4 systèmes présentent une bonne tenue face à la première génération de carpocapse. Au pic de la deuxième génération, le système utilisant la confusion Cidetrak® affiche un taux de piqûres actives supérieur au seuil de traitement (1 %) de ce fait, un traitement à base d'émamectine a été effectué (figure 5). Les systèmes en double confusion, affiche une bonne tenue jusqu'en fin de G2. On constate cependant une forte recrudescence de la présence des larves dans les différents systèmes en tout début de G3, en particulier dans les modalités en double pose ginko + ½ Ginko ring et en simple pose Cidetrak. Seul le système Cidetrak + ½ Cidetrak permet une gestion satisfaisante de la G3.

G1											
Pic G1											
Parc.	Modalité	16/04	21/05	04/06		12/06	26/06	Fin G1			
L	Référence 1	Ginko 500/ha	Chlorantraniliprole 0,175 l/ha	Virus granulose 1 l/ha	Fenoxycarbe 0,030 kg/hl	0,0 %		02/07			
M	Référence (hors essai)	Ginko 500/ha	Chlorantraniliprole 0,175 l/ha	Virus granulose 1 l/ha	Fenoxycarbe 0,030 kg/hl	0,0 %		0,0 %			
K	Double-pose 1	Ginko 500/ha	Chlorantraniliprole 0,175 l/ha	Virus granulose 1 l/ha	Fenoxycarbe 0,030 kg/hl	0,1 %	Ginko ring 50/ha	0,1 %			
O	Référence 2	Cidetrak 500/ha	Chlorantraniliprole 0,175 l/ha	Virus granulose 1 l/ha	Fenoxycarbe 0,030 kg/hl	0,0 %		0,4 %			
N	Double-pose 2	Cidetrak 500/ha	Chlorantraniliprole 0,175 l/ha	Virus granulose 1 l/ha	Fenoxycarbe 0,030 kg/hl	0,0 %	Cidetrak 250/ha	0,0 %			

G2											
Pic G2											
Parc.	Modalité	11/07	26/07	27/07	10/08	27/08	30/08	20/09	Fin G3		
L	Référence 1	Virus granulose 1 l/ha	0,3 %	acétamipride 0,5 kg/ha	0,0 %	0,4 %		1,8 %	Bandes pièges (12/10)		
M	Référence (hors essai)	Virus granulose 1 l/ha	0,0 %	Emamectine 2 kg/ha	0,0 %	2,1 %	Spinetoram 0,25kg/ha	0,0 %	Non suivi		
K	Double-pose 1		0,2 %		0,2 %	1,8 %	Spinetoram 0,25kg/ha	0,1 %	3,8 larves / bande		
O	Référence 2	Virus granulose 1 l/ha	2,4 %	Emamectine 2 kg/ha	0,2 %	4,5 %	Spinetoram 0,25kg/ha	0,8 %	2,5 larves / bande		
N	Double-pose 2		0,4 %		0,2 %	0,8 %	Virus granulose 1 l/ha	0,4 %	0,8 larves / bande		

Figure 5 : Calendrier de traitement et contrôles visuels en 2018 (la parcelle M, hors essais constitue également un système de référence avec les diffuseurs Ginko)

La figure 5 replace les contrôles visuels dans le calendrier de traitement pour chaque système. En début de G1, conformément aux préconisations régionales et à l'historique de pression sur le site expérimental, un traitement à base de Chlorantraniliprole (Coragen®) a été effectué le 21 avril à 1 % des éclosions de la G1 selon le modèle. Suite aux importants piégeages (+ 20 papillons piégés au cours du mois de mai), la décision a été prise de réaliser un renforcement en associant l'insecticide à base de Fenoxycarbe (Inségar®) et le virus de la granulose (souche M). L'association de ces traitements au système de confusion permet une bonne maîtrise de la G1 dans chacun des systèmes étudiés. En G2, sur les systèmes en simple confusion un traitement avec le virus de la granulose (souche B) est réalisé avant le pic des éclosions. Une bonne maîtrise est assurée sur le système en confusion Ginko® (T1), en revanche le système en confusion Cidetrak® (T3) connaît un premier dépassement du seuil critique d'intervention (2,4 % de fruits avec des larves présentes). De ce fait un traitement à base d'émamectine (Affirm®) est effectué en renforcement.

Cas particulier du système T1 : sur ce système une erreur a été faite sur ce traitement de renforcement, puisqu'un insecticide à base d'acétamipride (Supreme 20 SG®) a été réalisé au lieu de l'émamectine. Cet insecticide possède à priori une efficacité supérieure et surtout une rémanence plus élevée que l'émamectine. Dans un souci de comparer des systèmes comparables, la figure 5 ci-dessus présente le calendrier de traitement ainsi que les résultats des contrôles visuels pour une parcelle (M, 1 ha, Rosy Glow®) conduite de la même manière que le système T3.

En début de G3 (8 % des éclosions selon le modèle), les systèmes en confusion simple avec traitement émamectine décrochent fortement (2,1 % et 4,5 % de piqûres avec présence de larves). Le système avec une double confusion Ginko® + ½ Ginko Ring® décroche également (1,8 % de piqûres actives). Seul les systèmes T1 Ginko® avec traitement acétamipride et le système T4 en double confusion Cidetrak® + ½ Cidetrak® (respectivement 0,3 % et 0,8 % de piqûres actives) permettent une gestion satisfaisante de ce début de G3. Ainsi aucun traitement supplémentaire à ce stade ne sera effectué sur le système T1. Sur le système T4, un renforcement avec un biocontrôle, le virus de la granulose (souche B) est effectué. Sur les autres systèmes un traitement insecticide avec un effet « choc » est appliqué : Efyce® base de spirotétramate. En fin de G3 (60 % des éclosions selon le modèle), le dernier contrôle montre l'efficacité des traitements d'appoints réalisés précédemment avec une faible présence de larves dans chacun des systèmes. En revanche le système T1, non traité en G3, décroche à cette période (1,8 % de piqûres actives).

d. Bilan des captures dans les bandes pièges :

Les bandes pièges ont été placées après la G1 à la base du tronc afin de capturer les larves diapausantes. Le prélèvement de ces bandes pièges a été effectué le 12 octobre à la fin du cycle d'activité du carpocapse selon le modèle. Un nombre de larves par bande piège, a ainsi pu être calculé (tableau 2).

modalité	Observation des bandes pièges 12/10
T1	1,5 larves / bande
T2	3,8 larves / bande
T3	2,5 larves / bande
T4	0,8 larves / bande

Tableau 2 : Capture par bande piège

Cet indicateur indique la présence importante des larves dans les systèmes T1, T2 et T3. Seul le système T4, en double pose avec Cidetrak® affiche un taux de larves par bande piège < 1.

e. Bilan des IFT spécifiques au carpocapse

L'IFT ou Indice de Fréquence de Traitements permet de calculer le nombre d'interventions en tenant compte de la dose appliquée (par rapport à la dose maximale autorisée) et de la surface. Il est calculé de la façon suivante :

$$IFT = \frac{\text{dose appliquée}}{\text{dose homologuée}} \times \frac{\text{surface traitée}}{\text{surface de la parcelle}}$$

Selon le programme Ecophyto, les IFT concernant les produits phytosanitaires et ceux concernant des produits de biocontrôle sont distingués. Ainsi, la figure 6, présente les IFT des différents systèmes suivis dans cet essai.

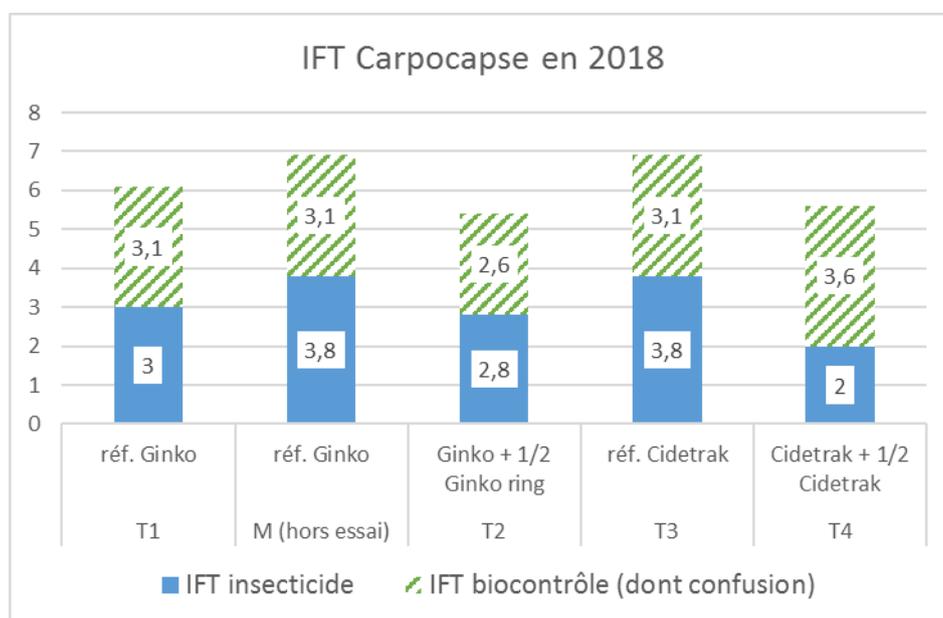


Figure 6 : IFT traitements carpocapse selon les systèmes étudiés

Dans le calcul, l'IFT biocontrôle inclut la pose de la confusion et les applications de virus de la granulose. Le système qui a permis la meilleure baisse d'IFT insecticide est le système T4, en double pose Cidetrak + ½ Cidetrak. Les systèmes en simple pose ont un IFT insecticide plus élevé avec 1 à 2 traitements supplémentaires (80 % de la dose pour le traitement à base de spitétramate).

Le système T4 a donc permis dans les conditions de l'année de maîtriser la pression carpocapse en G3 et de baisser fortement l'IFT insecticide pour le carpocapse.

5. Discussion - conclusion :

La présence avérée du carpocapse sur les parcelles étudiées, a permis de réaliser l'essai dans des conditions de pression suffisante. Les conditions climatiques ont même été très favorables au développement du carpocapse avec notamment un été très chaud. La troisième génération a été très virulente (complète à 70 %) et s'est étalée sur le mois de septembre étant donnée les températures élevées tout au long du mois.

Des piqûres avec présence de larves, ont été observées très tardivement lors des chantiers de récolte et peuvent laisser supposer un début de quatrième génération, bien qu'elle ne soit pas prévue par le modèle. Cette hypothèse a déjà été formulée en région PACA, pour expliquer ces piqûres d'octobre. A cette époque, l'efficacité d'un système de confusion installé à la mi-avril n'est plus du tout garantie.

Globalement, les systèmes n'ayant installé qu'un seul système de confusion, ont tous nécessité des compléments insecticides en encadrement du pic de G2 et pour couvrir la G3. Dans un contexte de forte pression, la confusion seule ne permet plus de maîtriser le carpocapse.

Les systèmes avec l'ajout d'une demi-dose de diffuseurs de phéromones avant le vol de G2 (fin juin) présentaient des résultats encourageant en 2017 avec notamment aucun traitement insecticide effectué pour maîtriser la G3. Dans le contexte de pression de 2018, les résultats sont plus mitigés. Si les deux systèmes testés, ont bien permis une réduction de l'IFT insecticide, le système Ginko + ½ Ginko Ring s'est trouvé en situation de dépassement de seuil acceptable en tout début de G3 démontrant ainsi l'inefficacité du système de confusion à cette période. Le système Cidetrak + ½ Cidetrak a été plus performant résistant mieux à la recrudescence des présences de larves en début de G3 mais nécessitant malgré tout un complément avec un traitement de biocontrôle (virus de la granulose).

Dans les conditions de très fortes pressions, les systèmes en double pose ne sont pas une assurance suffisante pour envisager de s'affranchir complètement d'une couverture insecticide complémentaire. Il convient ainsi, de chercher d'autres solutions utilisant des biocontrôles afin de limiter le recours aux produits phytosanitaires.
