
Pomme 2019

Santé des plantes

Evaluation d'itinéraires techniques pour maîtriser la troisième génération de carpocapses du pommier *Cydia pomonella* (Lepidoptera : Tortricidae)

Date : novembre 2019

Rédacteur : Bertrand ALISON – CTIFL / SudExpé

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

Action : Action 4, Evaluation de systèmes de confusion sexuelle contre la troisième génération de carpocapse du pommier

Porteur du projet : SudExpé

Année de mise en place : 2019

Depuis plusieurs années, la troisième génération de carpocapses du pommier *Cydia pomonella* (éclosion fin août-septembre) est quasiment complète mettant en défaut les systèmes de diffuseur de phéromones installés au début du mois d'avril lorsque la pression est élevée. En 2017 et 2018, SudExpé a testé le renforcement du système de confusion sexuelle par un ajout d'une demi-dose de diffuseurs de phéromone avant le vol de deuxième génération (fin juin). Cette technique a montré un résultat satisfaisant en 2017 mais aussi ses limites en 2018 dans un contexte de pression très élevée.

1. Thème de l'essai

Protection contre en favorisant le biocontrôle (confusion, auxiliaires...) 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 protection contre le carpocapse du pommier en favorisant l'utilisation des produits de biocontrôle en vue de maîtriser la troisième génération. 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 2 stratégies de protection ayant pour caractéristique principale le renforcement du système de confusion sexuelle par une demi-dose de diffuseur avant le vol de G2. En plus l'un de ces systèmes a été traité à l'automne 2018 avec des nématodes entomophages (*Steinernema feltiae*) des larves diapausantes. La référence est le système avec les diffuseurs Ginko®, le dispositif de confusion sexuelle le plus représenté dans la région.

3. Matériel et méthodes

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.



Figure 1 : Localisation du dispositif expérimental, les pièges deltas sont représentés par les étoiles la photo

Moda	Parc. (plant.)	Surface	Confusion	Nématodes	Variétés
T1	L (2012)	1,21 ha	Ginko®		Challenger, Story, Cripps Pink, Gradirose
T2	M (2015)	1 ha	Cidetrak meso + 0,5 Cidetrak	<i>Steinernema feltiae</i> Automne	Rosyglow
T3	N (1994, SG 2005 et 2013)	1 ha	Cidetrak meso + 0,5 Cidetrak		Joya®Cripps Red
Démo	J (2004)	2 ha	Cidetrak meso	<i>Steinernema feltiae</i> Automne	Challenger, Cripps red, Cripps pink, Rosyglow, Ariane, Golden Reinders

Tableau 1 : Dispositif expérimental

Toutes les parcelles ont connu en 2018 une pression très élevée.

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 K), 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	1 ^{ère} pose le 11/04	2 ^{ème} pose le 21/06
T1	Ginko® : 500 diff/ha + 10 % bordure	
T2	Cidetrak meso® : 100 diff/ha + 10 % bordure avec Cidetrak®	Cidetrak demi-dose : 250 diff/ha
T3	Cidetrak meso® : 100 diff/ha + 10 % bordure avec Cidetrak®	Cidetrak demi-dose : 250 diff/ha
<i>Démo</i>	<i>Cidetrak meso® : 100 diff/ha + 10 % bordure avec Cidetrak®</i>	

Tableau 3 : système de confusion

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 environ 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 2 avril),
- les premières piqûres effectivement observées sur fruits en vergers (10 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.

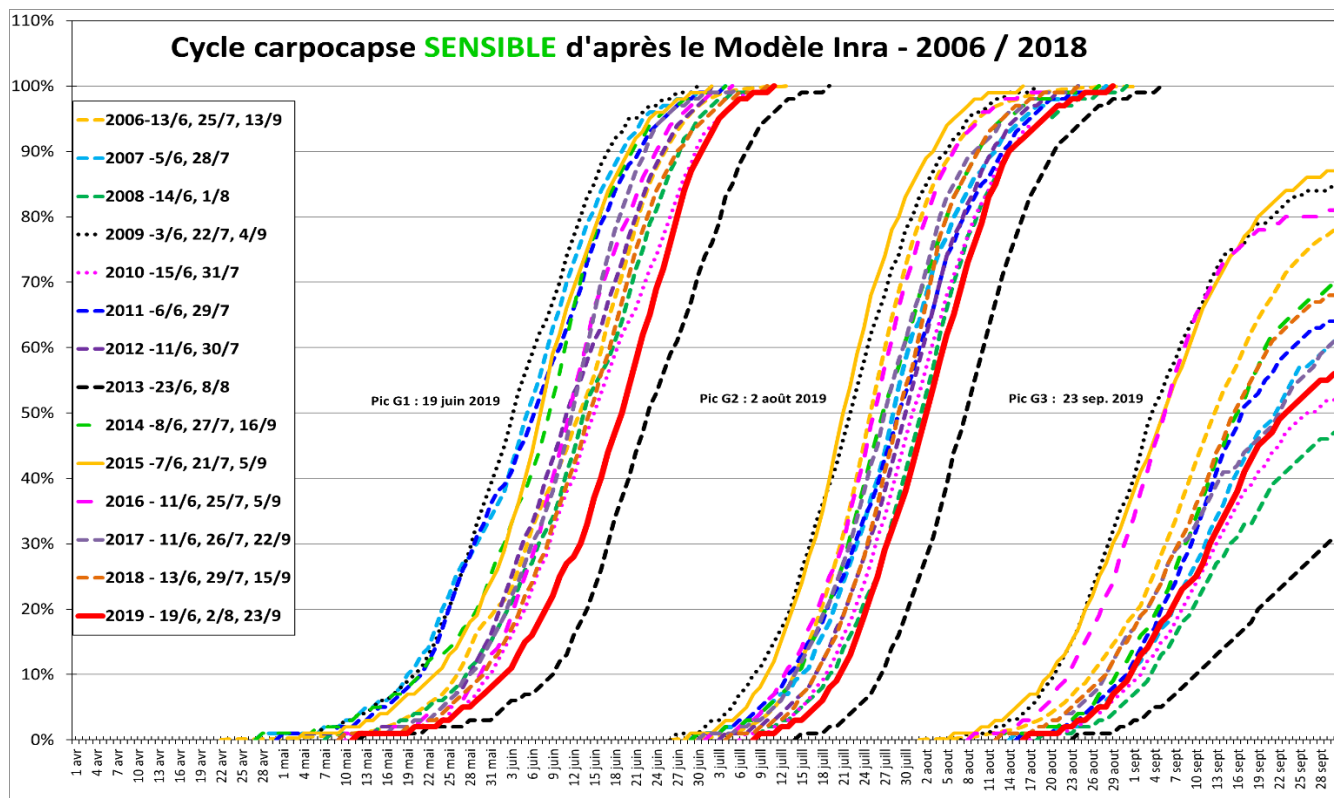


Figure 2 : Pourcentage des éclosions exprimé au cours du temps pour les années 2006 à 2019

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

- le 19 juin pour la G1,
- le 2 août pour la G2,
- le 23 septembre pour la G3.

Le pic des éclosions des souches sensibles précède celui des souches résistantes de 4 jours en G1 (23/06) et de 7 jours en G2 (09/08). La troisième génération de souches résistantes n'est complète qu'à 8 %.

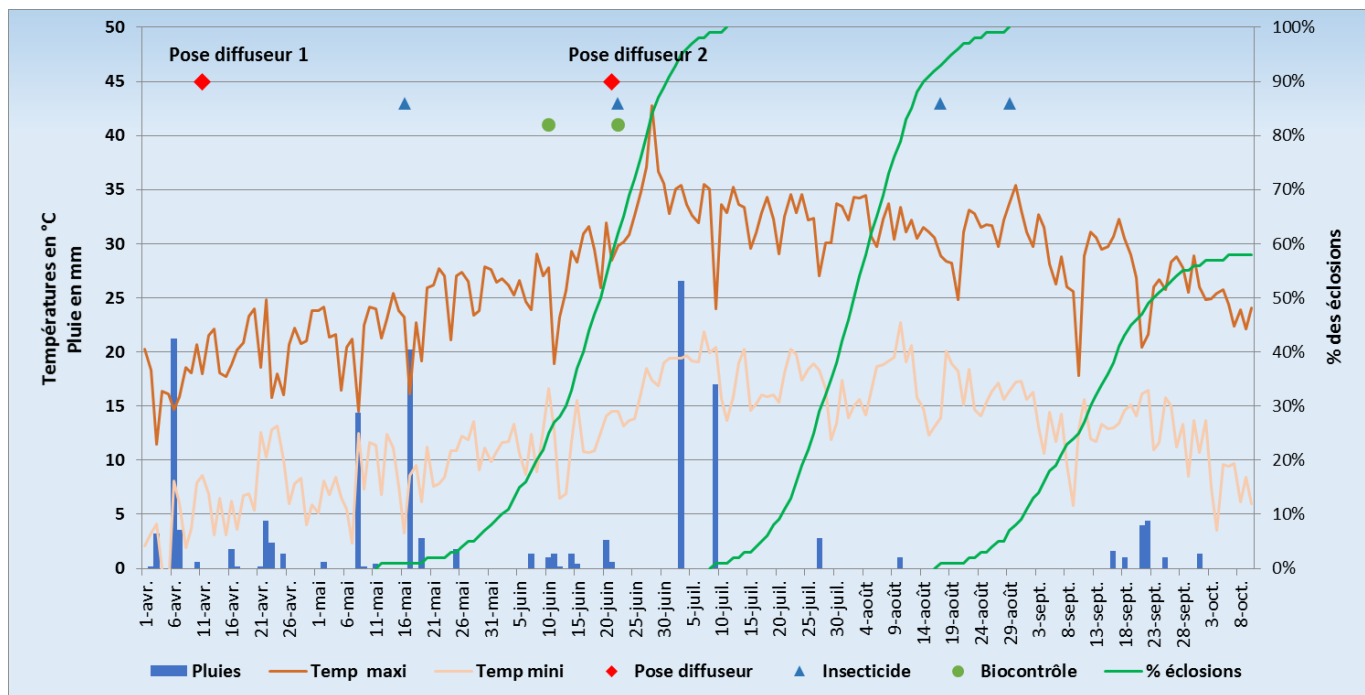


Figure 3 : Bilan climatique de l'année, dynamique des éclosions et calendrier de pose de la confusion

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

- une première génération plus tardive que les dernières années (hors 2013) probablement retardée par les conditions pluvieuses et fraîches du mois d'avril et début mai,
 - une deuxième génération dans la moyenne tardive,
 - une troisième génération importante (complète à 58 %) qui a connu une phase virulente fin août.
- Cette troisième génération donnera probablement une descendance décalée en fin de G1 en 2020, ce qui augmentera la durée de la période de risque.

Il semble important de signaler que pendant la semaine 26 (du 24 au 30 juin) des températures caniculaires exceptionnelles ont été relevées (43 °C le 28/06, 65 heures > 30 °C). Ces températures ont pu perturber les éclosions de la G2.

b. Piégeage

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 23 avril.

On observe :

- contrairement à 2018, un niveau de captures très faible en G1 avec un pic hebdomadaire de 6 captures seulement en début de G1 (semaine 18),
- aucune capture de papillon en G2 et G3,
- sept papillons piégés dans le piège K et huit papillons piégés dans le piège H.

c. Application des nématodes

Des nématodes entomophages, spécialité Capirel (*Steinernema feltiae*), ont été appliquées sur le système T2 et sur la parcelle en démonstration le 15 octobre 2018. Les conditions d'application sont conformes aux recommandations :

- une forte hygrométrie (92 %),
- une présence d'eau liquide, traitement 2 h après le début de la pluie et prolongement de la pluie pendant toute la nuit après l'application,
- une température minimale de 14,9°C très supérieur au minimum indiqué par le fabricant (8 °C).

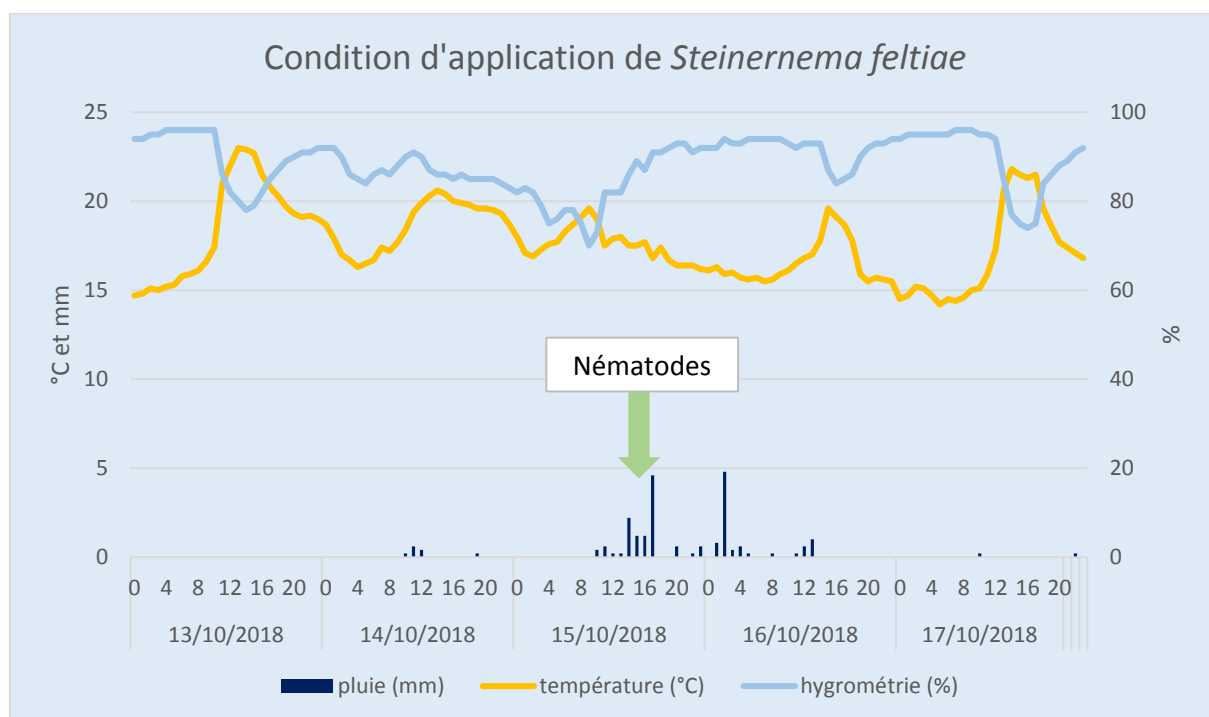


Figure 4 : condition d'application des nématodes entomophages

d. 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 10/06	Fin G1 02/07	Pic G2 31/07	Fin G2 16/08	Début G3 26/08	Pic G3 18/09
T1	0,2 %	0,1 %	0,3 %	1,7 %	0,8 %	0,4 %
T2	0,1 %	0 %	0,1 %	0,6 %	0,5 %	0 %
T3	0,3 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,2 %	1,0 %
Démo	0 %	0 %	0 %	0,4 %	0,2 %	0 %

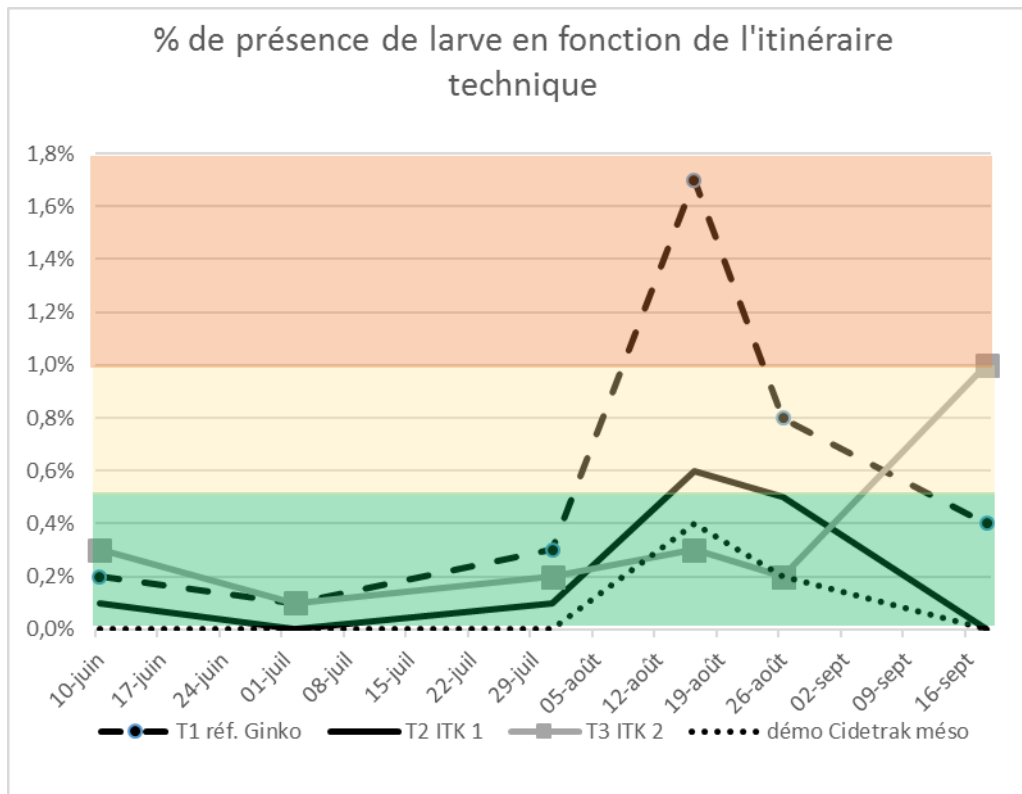


Tableau 3 et figure 5 : bilan des piqûres actives lors des contrôles

Globalement les différents systèmes affichent une bonne tenue de la G1 avec des taux de présence de larves autour de 0,2 %. Le pic d'éclosion de cette première génération a cependant été encadré avec des virus de la granulose et du fenoxycarbe (1 traitement). En G2, le pic est bien géré et aucun insecticide complémentaire n'est appliqué. En fin de G2, et probablement à ce qui correspond au tout début de G3 (1 à 2 % des éclosions), on observe un décrochage du système de référence en simple pose. Les deux systèmes en double pose, tiennent mieux mais le système T2 est un peu plus attaqué (> 0,5 % de présence de larves). Sur le T1, un traitement avec effet « choc » à base de spinetoram est appliqué, sur les T2 et T3 un traitement spécifique carpocapse à base d'émamectine est effectué. Ce traitement est renouvelé 12 jours plus tard sur les 3 systèmes testés (figure 5). On observe en fin de G3, un décrochage du système en double pose T3.

La parcelle de démonstration avec le Cidetrak méso, a été moins attaquée. Les compléments insecticides apportés sont identiques aux systèmes T2 et T3. Cette parcelle a également été traitée avec des nématodes entomophages (*S. feltiae*) en octobre 2018.

G1							
	15-oct.	11-avr.	16-mai	10-juin	21-juin	22-juin	2-juil.
T1 : référence		Ginko(500 dif + 10%)	Chlorantraniliprole (0,175 l/ha)	0,2%	virus granulose (1l/ha)	virus granulose (1l/ha) + fenoxycarbe (0,3 kg/ha)	0,1%
T2 : ITK 1	Capirel	Cidetrak Meso (100 dif) + 10 % Cidetrak	Chlorantraniliprole (0,175 l/ha)	0,1%	virus granulose (1l/ha)	virus granulose (1l/ha) + fenoxycarbe (0,3 kg/ha)	0,0%
T3 : ITK 3		Cidetrak Meso (100 dif) + 10 % Cidetrak	Chlorantraniliprole (0,175 l/ha)	0,3%	virus granulose (1l/ha)	virus granulose (1l/ha) + fenoxycarbe (0,3 kg/ha)	0,1%
démo	Capirel	Cidetrak Meso (100 dif) + 10 % Cidetrak	Chlorantraniliprole (0,175 l/ha)	0,0%	virus granulose (1l/ha)	virus granulose (1l/ha) + fenoxycarbe (0,3 kg/ha)	0,0%

G3

G2								
	2-juil.	31-juil.	16-août	17-août	26-août	29-août	18-sept.	bandes pièges
T1 : référence	0,1%	0,3%	1,7%	spinoteram (0,25 kg/ha)	0,8%	emamectine (2kg/ha)	0,4%	2,9 larves / bande
T2 : ITK 1	0,0%	0,1%	0,6%	emamectine (2kg/ha)	0,5%	emamectine (2kg/ha)	0,0%	0,7 larves / bande
T3 : ITK 3	0,1%	0,2%	0,3%	emamectine (2kg/ha)	0,2%	emamectine (2kg/ha)	1,0%	1,1 larves / bande
démo	0,0%	0,0%	0,4%	emamectine (2kg/ha)	0,2%	emamectine (2kg/ha)	0,0%	-

Tableau 4 : 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 à l'historique de pression sur le site expérimental, un traitement à base de Chlorantraniliprole (Coragen®) a été effectué le 16 mai à 1 % du vol de la G1 selon le modèle (environ 0,1 % des éclosions). Un renforcement en associant l'insecticide à base de Fenoxycarbe (Inségar®) et le virus de la granulose (souche M) a été appliqué en encadrement du pic. L'association de ces traitements au système de confusion permet une bonne maîtrise de la G1 dans chacun des systèmes étudiés. En G2, aucun traitement n'a été effectué. En fin de G2 (tout début de G3), un dépassement du seuil critique est constaté sur le système T1 et une augmentation de la présence est observé sur les systèmes T2, T3 et démo. De ce fait un traitement choc à base de spinetoram (Efyce®) est appliqué sur le système T1 et un traitement plus spécifique à base d'émamectine (Affirm®) est effectué en renforcement sur les autres modalités..

La maîtrise de la G3 est assurée par le renouvellement de ce traitement à base d'émamectine. Cette année les systèmes utilisant une double pose de confusion, n'ont pas permis d'économiser l'utilisation d'insecticides. Nous avons pu au mieux éviter l'utilisation de l'insecticide à base de spinetoram, beaucoup plus impactant pour les auxiliaires que l'emamectine.

e. Bilan des captures dans les bandes pièges

Les bandes pièges ont été placée après la G1 à la base du tronc afin de capturer les larves diapausantes. Le prélèvement de ces bandes pièges a été effectué le 29 octobre à la fin du cycle d'activité du carpocapse selon le modèle. Un nombre de larve par bandes pièges, a ainsi pu être calculé (tableau 5).

modalité	Observation des bandes pièges 12/10
T1	2,9 larves / bande
T2	0,7 larves / bande
T3	1,1 larves / bande

Tableau 5 : Capture par bande piège

Cet indicateur indique une présence importante de larves diapausantes dans le système T1. Elles sont moins présentes dans les systèmes en double pose de confusion. Et le système ayant reçu à l'automne 2018 un traitement avec des nématodes entomophages est le moins touché.

f. Bilan des IFT spécifiques au carpocapse

L'IFT ou Indice de Fréquence de Traitement permet de calculer le nombre d'intervention 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 :

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

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.

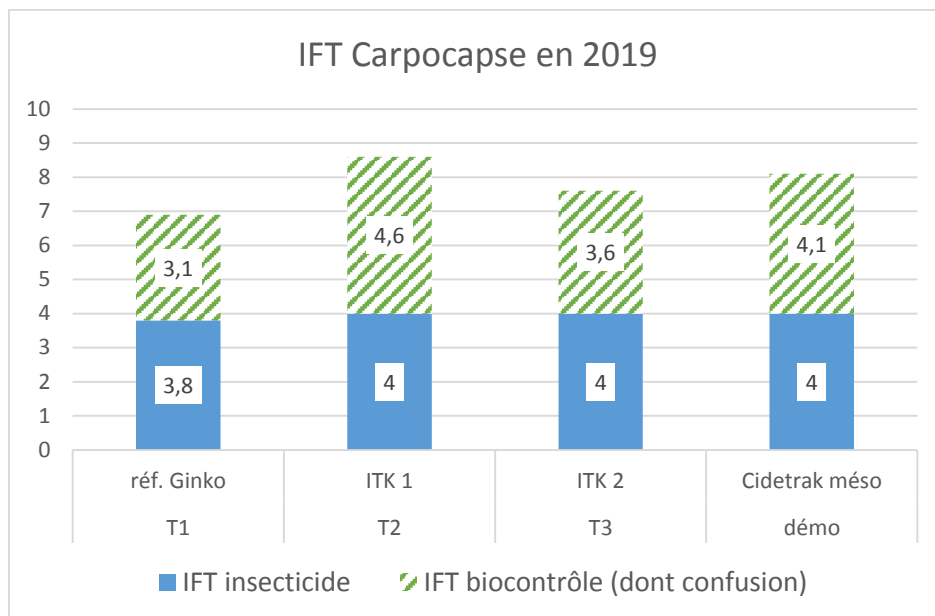


Figure 6 : IFT traitements carpocapse selon les systèmes étudiés

Cette année aucune différence en terme d'IFT n'est observée selon les différents systèmes. En particulier l'IFT insecticide est équivalent dans chacune des modalités. Il est même légèrement plus faible dans le système T1, car l'insecticide à base de spinetoram est appliqué 0,25 kg/ha alors qu'il est homologué à la dose maximale de 0,3 kg/ha.

5. Discussion – conclusion :

La présence avérée du carpocapse sur les parcelles étudiées, a permis de réaliser l'essai dans des conditions de pression suffisante. La première génération a été bien maîtrisée dans toutes les situations. Les températures élevées de la fin du mois de juin et du début du mois de juillet ont pu impacter les éclosions en tout début de deuxième génération. En effet, Ranjbar Aghdam *et al*¹, montre en 2009 qu'au-delà de 30 °C, la température limite les éclosions. Ainsi la deuxième génération est calme, avec de faibles présences dans les vergers (<0,3 %) et aucun piégeage de papillon dans les pièges delta. Aucun traitement n'a donc été effectué à cette période. On observe cependant en toute fin de G2 et début de G3 une augmentation rapide de la présence dans les vergers d'essais. Particulièrement dans le verger avec le système de simple pose (1,7 % de fruits avec présence de larve). Etant donné l'augmentation brutale de la présence dans les systèmes le 17 août, la décision est prise d'appliquer des insecticides dans chacun des systèmes étudiés afin de maîtriser la G3 et sécuriser la récolte.

En tendance, la présence des larves dans les fruits est moins élevée dans les systèmes renforcés et l'étude des bandes vient confirmer ce résultat. Il y a environ 3 larves par bandes dans le témoin, contre 0,7 à 1,1 larve par bande dans les systèmes renforcés. Le système renforcé ayant reçu le traitement avec nématodes est également le moins impacté en terme de dégâts et de présence dans les bandes pièges.

Aucun des systèmes étudiés utilisant la double confusion avec ou sans renforcement par des applications de nématodes, n'aura permis d'être suffisamment sûr en début de G3 pour prendre le risque de ne pas la couvrir avec des insecticides.

Pour la deuxième année consécutive et malgré un résultat encourageant en 2017, la double pose s'avère insuffisante pour maîtriser la G3 sans insecticide sur variétés tardives dans nos conditions d'essais et de forte pression.

Initialement l'essai prévoyait en plus de travailler sur un système proposant l'application de nématodes (*S. feltiae*) au printemps avant les premières émergences. Les conditions très sèches du début de printemps (< 1 mm du 15/02 au 04/04) n'ont pas permis d'appliquer ces nématodes. C'est cependant une piste intéressante qui mérite d'être travaillée.

Note démonstration Certis : Le système en démonstration avec la combinaison de la spécialité Cidetrak méso et Cidetrak pour renforcer les bordures a montré un niveau de dégât satisfaisant : 0,4 % de présence maximum en fin de G2. Il s'agit du système le moins impacté cette année par rapport aux parcelles d'essai. Malgré un taux de dégâts acceptable en fin de G2, étant donné les tendances à l'augmentation à l'échelle de l'exploitation, nous avons fait le même choix de renforcer la couverture de la G3 avec des insecticides afin de sécuriser la récolte.

¹ Ranjbar Aghdam H., Fathipour Y., Radjabi G., Rezapanah M. 2009. Temperature-Dependent Development and Temperature Threshold of Codling Moth (Lepidoptera : Tortricidae) in Iran. Environmental Entomology. Vol 38. No 3. Pp 885-895.