

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08 1/12
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 03


<i>Titre de l'essai :</i>	Evaluation du dispositif de piégeage massif Flypack® Dacus, de la société SEDQ, pour lutter contre <i>Bactrocera oleae</i> en verger d'oliviers	
<i>Code de l'essai :</i>	EH.OLI.01.16	
<i>Partenariats :</i>	  FranceAgriMer SYNDICAT INTERPROFESSIONNEL DES OLEICULTEURS DE CORSE (S.I.D.O.C.)	
<i>Auteur</i>	Julien BALAJAS	
<i>Réédition</i>		
<i>Auteur</i>		

Sommaire

Thème de l'essai
 But de l'essai
 Facteurs et modalités étudiés
 Matériel et Méthode
 Résultats détaillés
 Conclusion de l'essai

VALIDATION FIRME
Date et visa :

VALIDATION RESPONSABLE ESSAIS
Responsable : J Balajas
Date :
Visa:

Approbateur	
Nom	J.Balajas
Fonction	Responsable essais
Date	19/02/2016
Visa	

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08 2/ 12
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 03

Espèce(s) : *Olea europaea*

Année 2016

Evaluation du dispositif de piégeage massif Flypack® Dacus, de la société SEDQ, pour lutter contre *Bactrocera oleae* en verger d'oliviers

Date :

Rédacteur(s) : Julien BALAJAS

Essai rattaché à l'action n° :

Titre de l'action :

1. Thème de l'essai

La mouche de l'olive, *Bactrocera oleae*, reste le principal ravageur d'importance économique des oliveraies du bassin méditerranéen. Le contrôle de ce diptère *Tephritidae* est donc une nécessité économique et une priorité pour la profession oléicole nationale. Pour limiter le développement des populations de ce diptère et les dégâts directs (perte de récolte) et indirects (altération de la qualité des huiles) qu'il occasionne sur la récolte, les professionnels utilisent principalement la lutte chimique par pulvérisation de produit phytosanitaire. Parmi les matières actives disponibles, c'est le Diméthoate, produit curatif à action ovicide-larvicide, qui était largement plébiscité par les professionnels. Non seulement son prix était attractif, son efficacité largement démontrée mais en plus il offrait une certaine souplesse d'utilisation liée à une rémanence importante (de l'ordre de 21 jours).

Malheureusement, fin 2015, l'ANSES annonce le retrait d'AMM de cette substance active en France à partir du 1 février 2016. Ce retrait définitif a été confirmé en Avril 2016 malgré une tentative des interprofessions françaises de l'oléiculture (SIDOC et AFIDOL) pour obtenir une dérogation d'utilisation 120 jours. Cette décision crée un véritable électrochoc pour la profession et marque un tournant important dans la lutte contre ce ravageur. D'autres produits phytosanitaires ou d'autre méthode de lutte sont homologués pour combattre ce ravageur. Cependant leur mode d'utilisation est plus contraignante ou nécessite une technicité d'application plus importante, leur efficacité est moins évidente et leur coûts d'utilisation est beaucoup plus important. Pour l'ensemble de ces raisons les professionnels n'avaient jusqu'à présent que très peu utilisé ces produits, si bien qu'ils doutent réellement de leur efficacité et surtout craignent de ne pouvoir maintenir la compétitivité de leur exploitation dans un contexte économique déjà très difficile.

Ce constat associé à un contexte environnemental et sociétal portant vers le développement durable et la protection de la santé humaine, favorise la recherche et le développement de stratégies plus efficaces, plus économes en intrants agro-phytopharmaceutiques et plus respectueuses de l'environnement et du consommateur. Le système de piégeage massif proposé par la SEDQ s'inscrit parfaitement dans cette démarche. Toutefois, avant de déposer le dossier de demande d'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) la société espagnole à l'origine du développement de ce produit, souhaitait tester et valider son efficacité dans les conditions de production oléicoles française, différentes des conditions ibériques (température plus douce, parcelles morcelées...). C'est pourquoi en 2015 elle sollicite l'AREFLEC pour engager une expérimentation visant à évaluer son produit à raison de 100 pièges/ha dans deux situations de production différentes à savoir les jeunes plantations de plaine (verger de moins de 50 ans) soumises à une très forte pression des mouches et les vergers traditionnels multiséculaires localisés en piémonts et composés d'arbres très haut avec une forte alternance de production.

Les premiers résultats sont très décevants puisque l'essai sur le verger traditionnel est stoppé dès le début du mois de septembre. La quasi-totalité des olives présentent des dégâts de mouche. Cette réalité s'explique par une forte pression des populations de *Bactrocera oleae* en 2015 et des arbres dans une année d'alternance avec

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08 3/ 12
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 03

donc un très faible potentiel de récolte. Beaucoup de mouches et peu d'olive le constat est sans appel. Sur le verger de plaine, les résultats sont certes plus encourageant mais pas suffisant pour envisager le système de piégeage comme une alternative aux traitements phytosanitaires. Les dégâts observés sur les deux modalités testées en jeunes vergers, qui se différencient par le type de formulation de la phéromone, sont économiquement trop importants pour être supportés par une exploitation agricole.

Il convient donc en 2016 de retravailler sur la sélection d'attractifs et de tester éventuellement, comme c'est le cas pour d'autres types de piégeage massif développés par la SEDQ (*Ceratitis capitata* par exemple) la combinaison piégeage massif et traitements phytosanitaires en cas de dépassement d'un seuil de population. C'est cette dernière proposition qui est mis en œuvre dans cet essai.

2. But de l'essai

Evaluer l'efficacité, dans les conditions d'infestation en Corse, d'un système de piégeage massif développé par la société SEDQ en combinaison avec des traitements phytosanitaires pour lutter contre la Mouche de l'olive dans les vergers d'oliviers

3. Facteurs et modalités étudiés

Le facteur étudié est le dispositif utilisé pour lutter contre la mouche de l'olive.

Nombre de modalités : deux modalités

Code modalité	Produit	Substance active	Attractifs	Dose
Modalité 1	Témoin	Non traité	Aucun	Non traité
Modalité 2	Flypack® Dacus	[REDACTED]	[REDACTED]	100 pièges/ha

Produit de référence : Pas de produit de référence

En complément du système de piégeage massif au maximum 2 traitements pourront être utilisés pour diminuer la pression des populations de mouche avec le produit suivant :

Nom commercial du produit	Substance active	Dose	Mouillage litre/ha
Calypso	Thiacloprid	0,25 l/ha	1000 l/ha

4. Matériel et Méthodes

– Matériel Végétal

Conditions particulières de culture : Verger conventionnel en production (non traité)

Plante hôte : *Olea europaea* (variété : Picholine)

Matériel végétal observé : Fruits (les olives)

– Site d'implantation (lieu, producteur, date, etc.)

Au sud de la plaine orientale Corse, sur une parcelle d'olivier située sur la commune d'Aléria (20 270) et appartenant au Pénitencier de Casabianda.

– Dispositif expérimental

Parcelles élémentaires : Pas de parcelle élémentaire car essai en « grande parcelle » en conformité avec la méthode CEB n°260

Nombre de répétitions : Pas de répétitions car essai en « grande parcelle » en conformité avec la méthode CEB n°260

Témoin inclus/exclus/imbriqué du dispositif : Témoin normalement exclus du dispositif mais compte-tenu de la configuration de la parcelle, le témoin est contigu à la parcelle support du dispositif de piégeage massif (donc il peut être considéré comme inclus).

Nombre d'arbres :

- Pour la modalité 1 (témoin) : 43 arbres plantés en 8m X 6m soit 2 064 m².

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08 4/ 12
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 03

- Pour la modalité 2 (piégeage massif) : 240 arbres plantés en 8m X 6m soit 11 520 m².

Taille des arbres (hauteur et diamètre approximatifs) : 4 mètres de hauteur et 2 à 3 mètres de largeur

Suivi des populations de *Bactrocera oleae* :

1. Sur la modalité 2 (piégeage massif) : trois pièges du dispositif de piégeage massif (pièges SEDQ), situés en diagonale dans la parcelle, ont été sélectionnés pour le suivi des populations de mouche sur la modalité 2.
2. Sur la modalité 1 (témoin) : deux pièges alimentaires de type (MLT) Multilure contenant du phosphate d'ammoniaque 18-46 dosé à 30 g/l + une paraphéromone spécifique de la mouche de l'olive de chez Bioprox (sous licence INRA) sont installés en diagonale dans la parcelle pour le suivi des populations de mouche sur la modalité 1. La solution de phosphate d'ammoniaque des pièges est renouvelée environ tous les quinze jours (en fonction de l'évaporation) et la paraphéromone toutes les 3 semaines. Cette précaution permet de garantir l'efficacité des pièges sur toute la période de monitoring.

– **Mode opératoire**

Dispositif de piégeage massif :

Applications : une seule application du dispositif de piégeage massif qui correspond à la date de pose des pièges dans la parcelle

Stade de la culture : les fruits sont présents mais ne sont pas encore sensibles aux piqûres de pontes de *Bactrocera oleae* (diamètre inférieur à 0,8 cm)

Echelle BBCH durant l'application : stade principal 7 (développement des fruits) échelle 71 (Les fruits ont atteint environ 10% de leur taille finale)

Epoque d'application : Généralement vers fin juin – début juillet.

Traitements insecticide

Applications : deux applications qui seront positionnés en fonction des courbes de monitoring des populations de mouche sur les deux modalités et en fonction du mode d'action du produit.

Stade de la culture : les fruits sont présents et sont sensibles aux piqûres de pontes de *Bactrocera oleae* (diamètre supérieur à 0,8 cm)

Echelle BBCH durant l'application : stade principal 7 (développement des fruits) et 8 (maturation des fruits)

Epoque d'application : A partir du mois de juillet jusqu'à 15 jours avant la récolte.

Suivi des populations de mouche de l'olive

Relevé des pièges deux fois par semaine le lundi et le jeudi avec comptage du nombre de *Bactrocera oleae* capturées.

– **Observations et mesures**

Pour le suivi des populations de *Bactrocera oleae* :

De l'installation du dispositif de monitoring jusqu'à la récolte, à raison de deux relevés par semaine, à chaque date et pour chaque piège, le nombre de mouches capturées est comptabilisé selon les critères suivants :

- Le nombre de *Bactrocera oleae* mâles capturées
- Le nombre de *Bactrocera oleae* femelles capturées
- Le nombre d'autres insectes capturés

Pour l'évaluation de l'efficacité du dispositifs de piégeage massif :

A la fin de chaque génération de mouches (soit environ une fois par mois) et à la récolte, des fruits sont prélevés de façon homogène sur toutes les faces et sur toute la hauteur des arbres, sur 10 à 20 arbres sélectionnés au hasard de chaque modalité (en évitant les zones de bordure entre les deux modalités : zone d'interaction entre les deux modalités) et à raison de :

- 1000 fruits sur la modalité témoin
- 2000 fruits sur la modalité

Les fruits collectés sont observés au laboratoire pour estimer les dégâts de mouches selon les critères suivants :

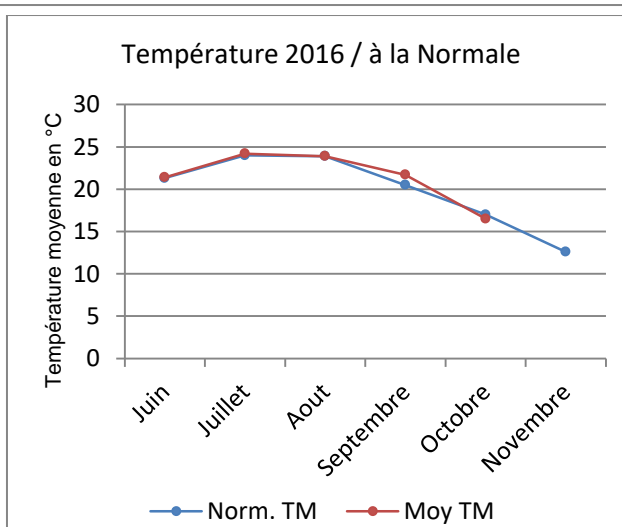
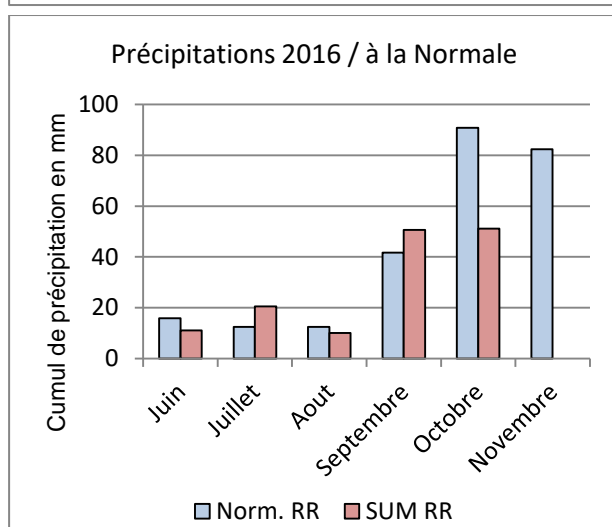
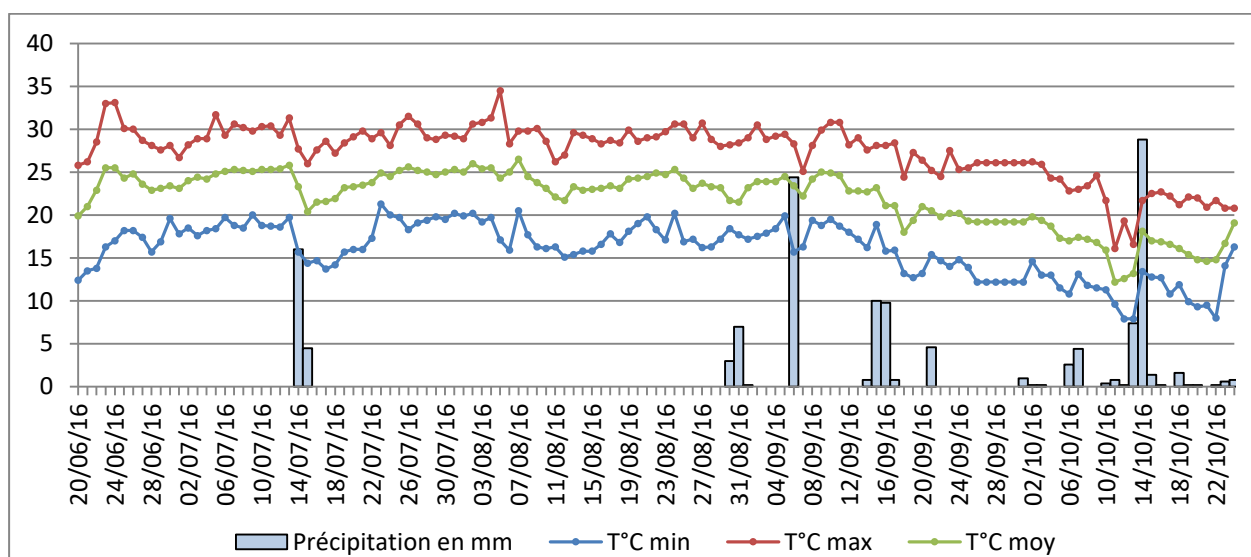
- Nombre d'olives saines
- Nombre d'olives piquées par la mouche sans développement larvaire
- Nombre d'olives piquées par la mouche avec développement larvaire
- Nombre d'olives trouées par la mouche
- Nombre d'olives avec dégâts de Cécidomyie (*Prolasioptera berlesiana*)

– Traitement statistique des résultats

Comme il n'y a pas de répétitions (essai grande parcelle) il n'y aura que des statistiques descriptives avec les calculs suivants

5. Résultats détaillés

Données météorologique 2016 :



Graphique 1 : Bilan météorologique de la station agro-météorologique de la FREDON Corse située à Aléria à quelques kilomètres de la parcelle expérimentale d'oliviers. (la normale est calculée depuis l'installation de la station)

Les données météorologiques en 2016 sont relativement conformes aux normales saisonnières. En termes de précipitations, les mois de juin et août sont légèrement déficitaires par rapport aux normales saisonnières. En revanche, le mois de juillet est légèrement excédentaire. Finalement seule le mois d'octobre montre un cumul de précipitation très déficitaire par aux années précédentes. Cette différence n'a que très peu d'impact sur le

bilan de cet essai car les précipitations enregistrées n'ont pas de réelle influence sur les niveaux de populations de mouche de l'olive ou sur les niveaux dégâts mesurés sur les différentes modalités. Ce constat est encore plus juste cette année car la récolte des olives a été déclenchée très précocement, dès le début du mois de novembre. En termes de températures, la période estivale est parfaitement conforme aux normales saisonnières seule le mois de septembre montre une température moyenne légèrement supérieure, d'environ 1°C, à la normale. Cette différence, même si elle est relativement favorable à l'augmentation des populations de mouche de l'olive en fin d'été début automne ne préfigure d'une année exceptionnelle en terme de niveau de pression des populations de mouche de l'olive.

Suivi des populations de mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*)

Sur la zone la zone témoin :

Date de relevé	Piège alim 1				Piège alim 2				TOTAL Piège alim				Total capture autres arthropodes
	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	
4-juil.	2	0	2	0,50	0	0	0	0,00	2	0	2	0,25	0,00
7-juil.	5	2	7	2,33	5	1	6	2,00	10	3	13	2,17	0,00
11-juil.	10	3	13	3,25	6	3	9	2,25	16	6	22	2,75	0,00
13-juil.	4	1	5	2,50	4	3	7	3,50	8	4	12	3,00	4,00
18-juil.	29	20	49	9,80	28	20	48	9,60	57	40	97	9,70	22,00
21-juil.	10	8	18	6,00	46	41	87	29,00	56	49	105	17,50	7,00
25-juil.	5	3	8	2,00	10	13	23	5,75	15	16	31	3,88	6,00
28-juil.	7	12	19	6,33	21	23	44	14,67	28	35	63	10,50	11,00
01-août	6	3	9	2,25	6	7	13	3,25	12	10	22	2,75	4,00
04-août	3	0	3	1,00	8	8	16	5,33	11	8	19	3,17	1,00
08-août	25	20	45	11,25	28	30	58	14,50	53	50	103	12,88	214,00
11-août	6	6	12	4,00	21	26	47	15,67	27	32	59	9,83	34,00
16-août	6	11	17	3,40	26	14	40	8,00	32	25	57	5,70	84,00
18-août	4	1	5	2,50	12	2	14	7,00	16	3	19	4,75	2,00
22-août	1	0	1	0,25	5	1	6	1,50	6	1	7	0,88	3,00
25-août	21	20	41	13,67	33	18	51	17,00	54	38	92	15,33	131,00
29-août	13	4	17	4,25	40	23	63	15,75	53	27	80	10,00	16,00
01-sept	2	1	3	1,00	11	7	18	6,00	13	8	21	3,50	3,00
05-sept	46	29	75	18,75	23	9	32	8,00	69	38	107	13,38	0,00
08-sept	40	33	73	24,33	55	36	91	30,33	95	69	164	27,33	4,00
12-sept	60	52	112	28,00	84	59	143	35,75	144	111	255	31,88	28,00
15-sept	6	7	13	4,33	46	95	141	47,00	52	102	154	25,67	5,00
19-sept	10	8	18	4,50	57	34	91	22,75	67	42	109	13,63	13,00
22-sept	3	2	5	1,67	7	5	12	4,00	10	7	17	2,83	15,00
26-sept	6	6	12	3,00	14	13	27	6,75	20	19	39	4,88	11,00
29-sept	12	9	21	7,00	18	16	34	11,33	30	25	55	9,17	14,00
03-oct	4	3	7	1,75	12	6	18	4,50	16	9	25	3,13	11,00
06-oct	10	6	16	5,33	40	11	51	17,00	50	17	67	11,17	13,00
10-oct	3	2	5	1,25	21	17	38	9,50	24	19	43	5,38	12,00
13-oct	1	2	3	1,00	8	3	11	3,67	9	5	14	2,33	6,00
17-oct	1	0	1	0,25	0	4	4	1,00	1	4	5	0,63	8,00
20-oct	4	2	6	2,00	5	4	9	3,00	9	6	15	2,50	3,00
24-oct	6	4	10	2,50	3	2	5	1,25	9	6	15	1,88	13,00
27-oct	2	1	3	1,00	4	8	12	4,00	6	9	15	2,50	7,00
31-oct	30	39	69	17,25	78	29	107	26,75	108	68	176	22,00	20,00
03-nov	0	0	0	0,00	3	4	7	1,75	3	4	7	0,88	8,00

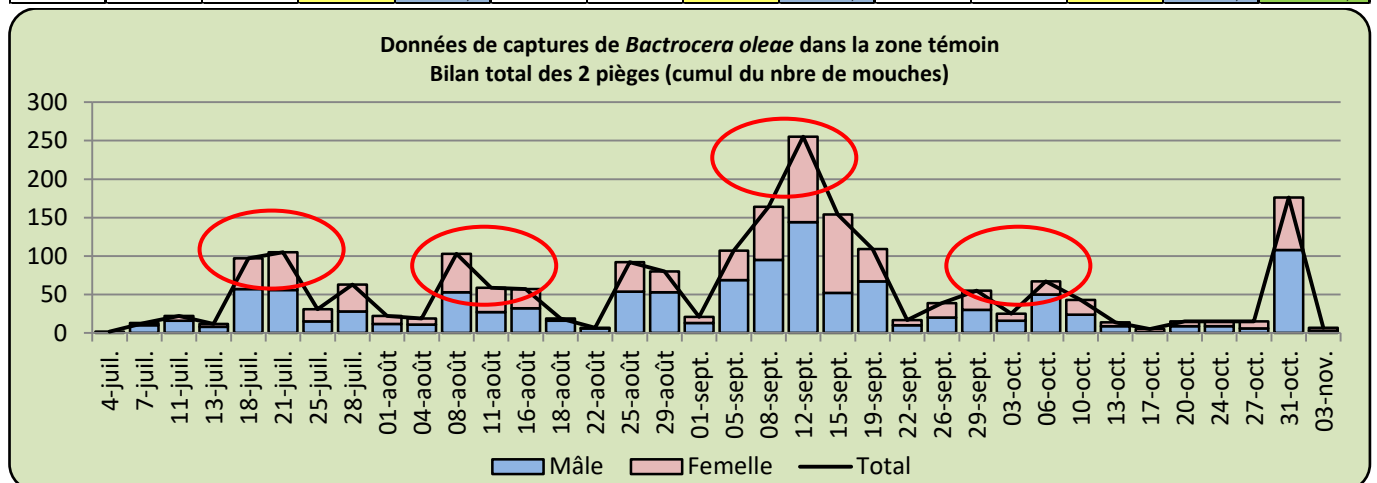


Tableau 1 et graphique 2 : Bilan des captures de *Bactrocera oleae* dans les deux pièges alimentaires+phéromone Bioprox positionnés sur la modalité témoin

Sur la zone témoin, les populations de mouche de l'olive sont présentes en continue dès le début du mois de juillet et jusqu'à fin octobre (date de retrait du dispositif). Les niveaux de populations sont relativement importants et largement supérieure à 2015. Cette information n'est cependant que subsidiaire car la localisation des essais 2015 et 2016 est différente. Toutefois elle peut quand même apporter des informations intéressantes sur l'évolution d'efficacité du système des systèmes de piégeage massif testés sur 2015 et 2016.

L'observation détaillée de la courbe de piégeage permet de distinguer quatre pics de capture (identifiés sur la courbe par un cercle rouge), avec un pic de population très important au mois de septembre avec plus de 30 mouches capturées par piège et par jour. L'analyse de ce graphique permet également de mettre en évidence un sex ratio en faveur des mâles sur la majorité des dates de relevés de piège, si bien que sur l'ensemble de la période de monitoring des populations de mouches de l'olive, plus 56 % des *Bactrocera oleae* capturées dans les deux pièges alimentaires de la zone témoin sont des mâles.

Sur la zone la zone de piégeage massif :

Date de relevé	Piège SEDQ 1				Piège SEDQ 2				Piège SEDQ 3				TOTAL SEDQ 1 (D TM 01 16)				Total capture autres arthropodes
	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	Mâle	Femelle	Total	Mouche/piège/jour	
4-juil.	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,00
7-juil.	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,00
11-juil.	0	0	0	0,00	0	1	1	0,25	0	0	0	0,00	0	1	1	0,08	0,00
13-juil.	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	7,00
18-juil.	0	0	0	0,00	5	9	14	2,80	0	0	0	0,00	5	9	14	0,93	14,00
21-juil.	1	2	3	1,00	0	2	2	0,67	0	0	0	0,00	1	4	5	0,56	5,00
25-juil.	0	1	1	0,25	0	1	1	0,25	0	0	0	0,00	0	2	2	0,17	7,00
28-juil.	1	0	1	0,33	2	1	3	1,00	0	0	0	0,00	3	1	4	0,44	6,00
01-août	0	2	2	0,50	4	2	6	1,50	0	2	2	0,50	4	6	10	0,83	10,00
04-août	0	1	1	0,33	1	2	3	1,00	0	1	1	0,33	1	4	5	0,56	1,00
08-août	0	1	1	0,25	0	3	3	0,75	0	0	0	0,00	0	4	4	0,33	29,00
11-août	0	0	0	0,00	0	1	1	0,33	0	0	0	0,00	0	1	1	0,11	10,00
16-août	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	10,00
18-août	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	3,00
22-août	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	1,00
25-août	0	1	1	0,33	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	1	1	0,11	15,00
29-août	0	0	0	0,00	2	2	4	1,00	0	0	0	0,00	2	2	4	0,33	3,00
01-sept	2	0	2	0,67	1	0	1	0,33	0	0	0	0,00	3	0	3	0,33	7,00
05-sept	4	1	5	1,25	3	2	5	1,25	0	0	0	0,00	7	3	10	0,83	8,00
08-sept	8	9	17	5,67	12	11	23	7,67	1	0	1	0,33	21	20	41	4,56	16,00
12-sept	13	9	22	5,50	11	13	24	6,00	0	1	1	0,25	24	23	47	3,92	29,00
15-sept	4	7	11	3,67	4	7	11	3,67	2	3	5	1,67	10	17	27	3,00	12,00
19-sept	7	4	11	2,75	7	7	14	3,50	30	14	44	11,00	44	25	69	5,75	22,00
22-sept	3	2	5	1,67	4	3	7	2,33	3	2	5	1,67	10	7	17	1,89	18,00
26-sept	2	2	4	1,00	6	2	8	2,00	1	4	5	1,25	9	8	17	1,42	26,00
29-sept	1	2	3	1,00	16	2	18	6,00	0	0	0	0,00	17	4	21	2,33	24,00
03-oct	6	3	9	2,25	9	0	9	2,25	0	3	3	0,75	15	6	21	1,75	25,00
06-oct	1	2	3	1,00	2	1	3	1,00	2	1	3	1,00	5	4	9	1,00	9,00
10-oct	2	4	6	1,50	7	3	10	2,50	2	1	3	0,75	11	8	19	1,58	20,00
13-oct	1	3	4	1,33	9	0	9	3,00	6	3	9	3,00	16	6	22	2,44	10,00
17-oct	2	0	2	0,50	3	1	4	1,00	0	0	0	0,00	5	1	6	0,50	28,00
20-oct	3	1	4	1,33	5	1	6	2,00	1	1	2	0,67	9	3	12	1,33	19,00
24-oct	4	1	5	1,25	10	5	15	3,75	2	1	3	0,75	16	7	23	1,92	15,00
27-oct	0	0	0	0,00	0	1	1	0,33	0	1	1	0,33	0	2	2	0,22	7,00
31-oct	11	5	16	4,00	3	3	6	1,50	0	1	1	0,25	14	9	23	1,92	36,00
03-nov	3	0	3	0,75	0	1	1	0,25	0	2	2	0,50	3	3	6	0,50	8,00

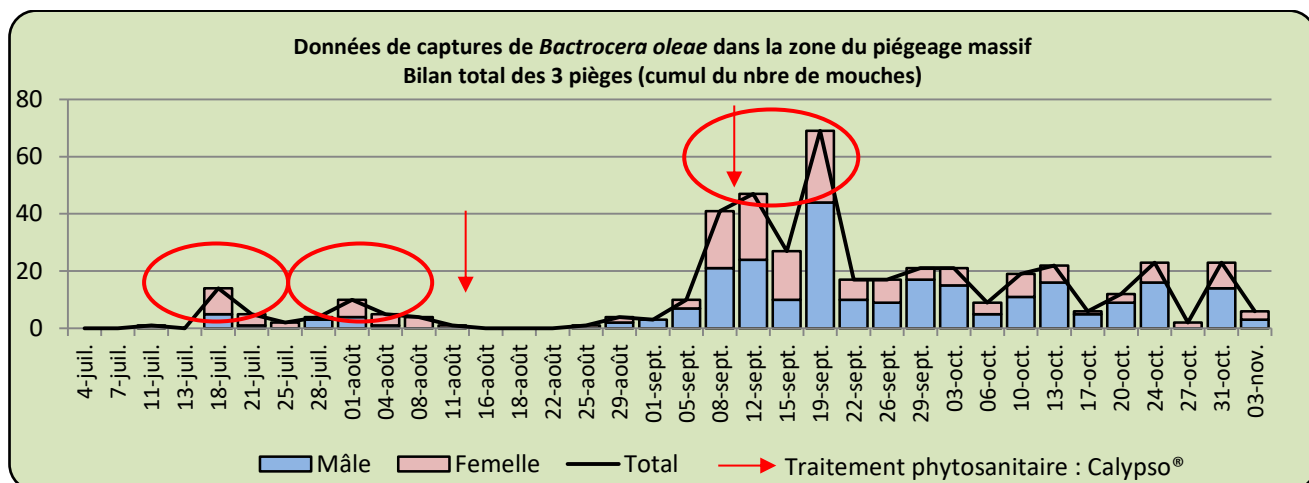
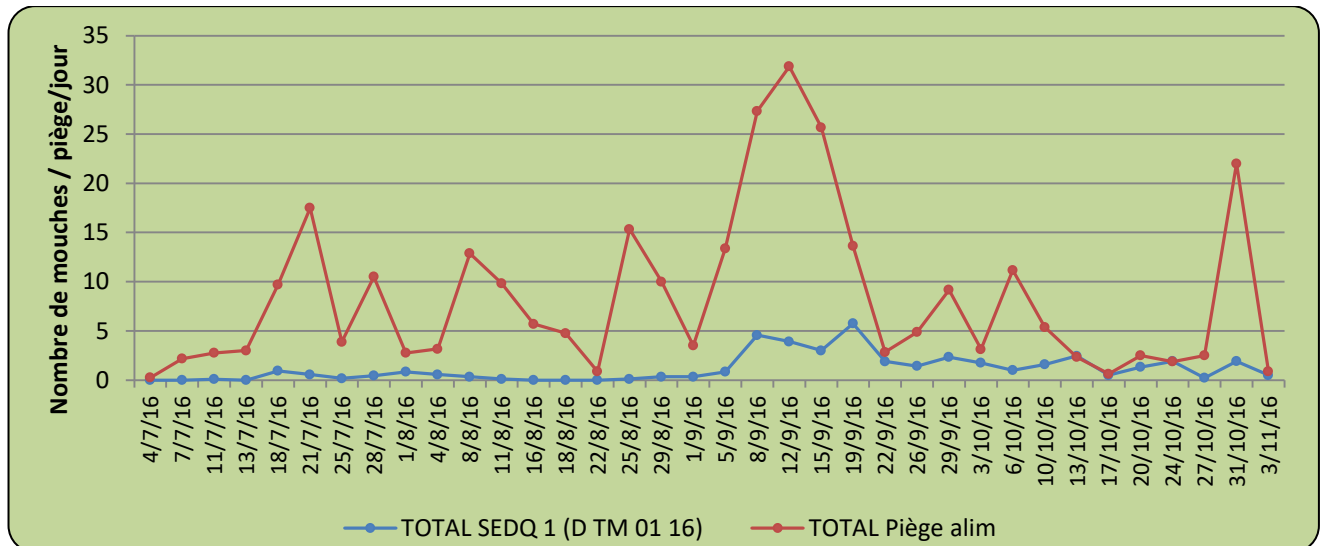


Tableau 2 et graphique 3 : Bilan des captures de *Bactrocera oleae* dans les trois pièges SEDQ sélectionnés sur la modalité piégeage massif

Sur la zone de piégeage massif, les captures dans les pièges SEDQ de référence sont plus tardives, elles ne commencent qu'à partir du 18 juillet. La présence des mouches dans la parcelle est également plus chaotique, avec des périodes d'absence notamment entre le 11 et le 25 août, lié sans doute à l'application d'un traitement phytosanitaire le 12/08 et des pics de populations beaucoup moins facile à identifier. Au total seulement trois pics de captures (entouré en rouge sur le graphique) sont mis en évidence par le dispositif de monitoring sur

cette modalité. Comme sur le témoin, le pic de capture le plus important se situe au mois de septembre. En revanche, comme l'illustre parfaitement le graphique ci-dessous, le nombre de mouches capturées dans les pièges SEDQ sont toujours largement inférieurs aux captures des pièges alimentaires de la zone témoin.



Graphique 4 : Comparaison des captures de *Bactrocera oleae* entre les pièges SEDQ de la modalité piégeage massif et les pièges alimentaires + phéromone Bioprox de la modalité témoin en nombre de mouches/piège/jour.

Cette différence s'explique par l'action du dispositif de piégeage massif et des traitements phytosanitaires réalisés sur la zone de piégeage massif qui ont un impact sur la population de mouches potentiellement présente sur cette modalité.

En ce qui concerne le sex-ratio des captures de *Bactrocera oleae* dans les pièges SEDQ, l'analyse des données permet de mettre en évidence deux périodes distinctes à savoir :

- du début du mois de juillet au 25 août : les mouches capturées dans les pièges de référence sont majoritairement femelles.
- du 29/08 jusqu'au retrait du dispositif : les mouches capturées dans les pièges de référence sont majoritairement mâles.

Cette différence avec la zone témoin en termes de sex ratio des captures sur la période entre juillet et août, peut s'expliquer par le type d'attractifs utilisés qui influence directement le sex-ratio des captures. Contrairement à la phéromone utilisée dans les pièges alimentaires, qui favorise la capture de mâles, la « muscalure » utilisée dans les pièges SEDQ favorise la capture de mouche femelle. On peut donc supposer qu'au cours de cette période le sex ratio de la population de mouche présente dans le verger est globalement de 50 % de mâle et de 50 % de femelle. Après le mois d'août, la sex-ratio des mouches dans les deux modalités est globalement équivalente et en faveur des mâles. Comme le type d'attractif n'a que peu d'influence sur la sex ratio des captures, on peut donc supposer que le sex ratio de la population de mouches présente dans le verger est sans doute largement en faveur des mâles. Finalement, sur l'ensemble de la période de monitoring des populations de mouches de l'olive, plus 57 % des *Bactrocera oleae* capturées dans les trois pièges SEDQ de la modalité piégeage massif sont des mâles.

D'une façon générale, quand on aborde la notion de sex ratio d'une population, au-delà des facteurs biotiques et abiotiques inter dépendants (les conditions climatiques, stade de maturité des fruits, quantité de fruits, présence d'autre source de protéine dans l'environnement, ...) qui peuvent favoriser la présence d'un sexe par rapport à l'autre, il convient également de vérifier l'influence du dispositif utilisé pour mesurer ou estimer le sex ratio, de la dite population, et de son inter dépendance avec les facteurs environnementaux.

Positionnement des traitements sur la zone de piégeage massif

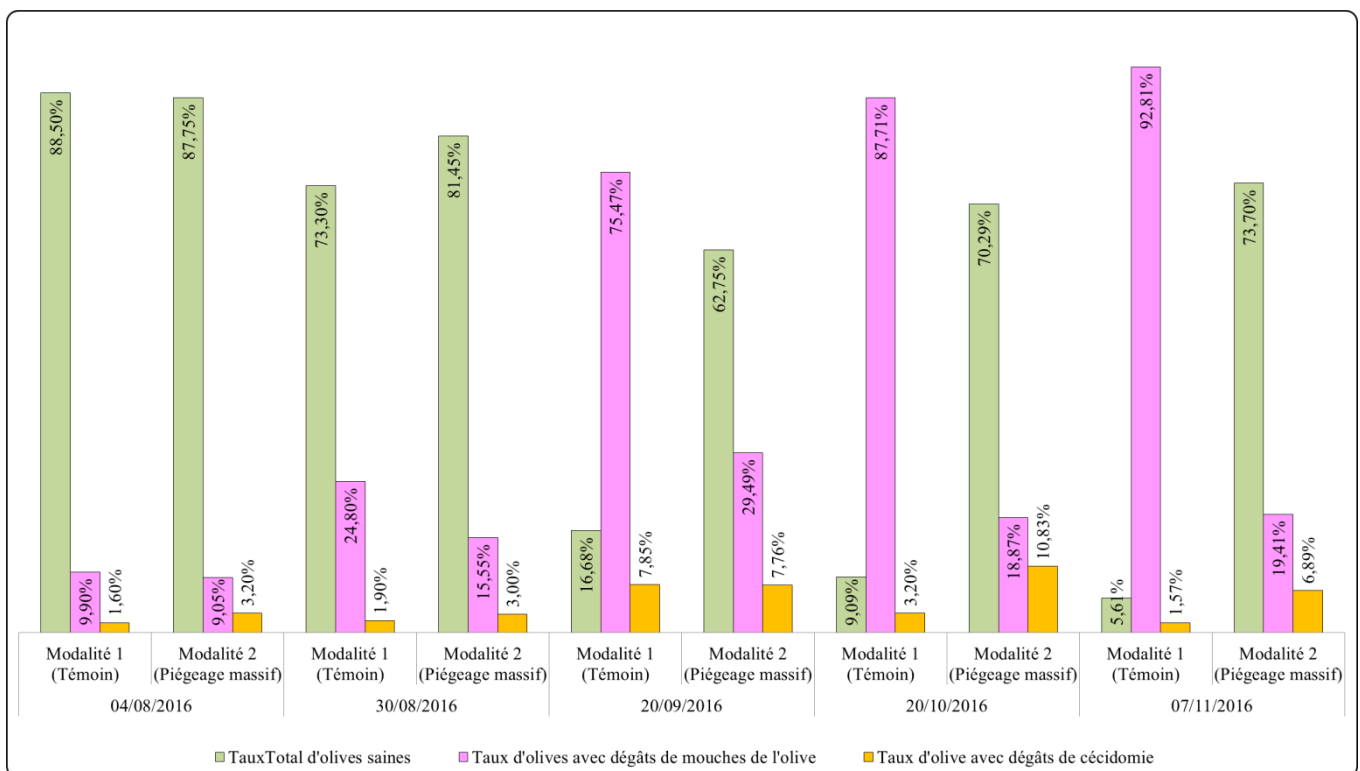
Au total deux traitements insecticide ont été réalisés avec du Calypso® (thiaclopride 480 g/l), conformément au protocole initial. Leur positionnement a été déterminé en fonction des courbes de captures des *Bactrocera oleae* sur les modalités piégeage massif et témoin. Les observations de dégâts sur fruits ont également fortement

influencées la prise de décision de déclenchement des traitements notamment pour la première application de Calypso®. Au final les traitements ont été réalisés de la façon suivante :

Date du traitement	Mouillage ha souhaité	Mouillage ha réalisé	Erreur en %
12/08/16	1015 l/ha	1123,09l/ha	9,8 %
09/09/16	981 l/ha	1087,64 l/ha	10 %

Les conditions d'application des traitements sont conformes aux exigences des Bonnes Pratiques d'Expérimentation puisque pour chaque application l'écart entre le mouillage ha réalisé et le mouillage ha théorique à appliquer est inférieur ou égale à 10 %. On notera toutefois que pour chaque application l'écart est très proche de la limite autorisée. Il semble après vérification que la densité de plantation de la parcelle ne soit pas réellement uniforme ce qui induit une surface à traité supérieure. Au lieu de 11 130 m² estimé d'après le nombre d'arbre (240) et la densité de plantation (7m X 6 M), la surface à traiter est en réalité de 11 480 m². Même si l'erreur d'application des traitements avait été supérieure à 10 %, l'essai aurait été validé car l'objet de cette expérimentation n'est pas d'évaluer l'efficacité du Calypso mais plutôt celle du piégeage massif comme alternative aux traitements phytosanitaire pour lutter contre la mouche de l'olive.

Evaluation de l'efficacité du dispositif de piégeage massif



Lors de la première observation, le 04/08/16, les dégâts de la mouche de l'olive sont importants, très proche de 10 %, et globalement équivalents sur les deux modalités. Sur le mois de juillet, le système de piégeage massif ne semble pas avoir été suffisamment attractif pour limiter l'activité de ponte des *Bactrocera oleae* sur la parcelle.

Dès la deuxième observation, l'augmentation des dégâts sur le témoin est plus importante que sur la zone de piégeage massif. Cette différence n'est malheureusement pas liée uniquement à l'efficacité des pièges SEDQ. Le traitement phytosanitaire réalisé le 12 août a certainement contribué à limiter l'augmentation des dégâts sur cette parcelle. Malgré cette différence, les dégâts sur les deux modalités sont déjà économiquement trop importants pour une exploitation oléicole.

Au mois de septembre, avec l'augmentation brutale des niveaux de population de mouches, mis en évidence par les dispositifs de monitoring, les dégâts augmentent sur les deux modalités mais de façon beaucoup plus significative sur le témoin. Là encore, la différence de dégâts observés à cette période n'est pas liée uniquement à l'efficacité du système de piégeage massif mais à la combinaison piégeage massif plus application d'un traitement phytosanitaire au Calypso®. Malgré tout, le taux d'olives abîmées par la mouche de l'olive sur la zone de piégeage massif est trop conséquent pour envisager cette méthode comme une alternative économiquement viable pour une exploitation oléicole.

En octobre, l'estimation du niveau de dégâts sur la parcelle de piégeage massif diminue de 10 % par rapport au précédent relevé. Cette baisse estimée du niveau de dégâts est sans doute liée à la chute prématurée des olives piquées par la mouche. En effet, le développement larvaire de la mouche à l'intérieur de l'olive engendre un affaiblissement de la force d'attachement du pédoncule au fruit et provoque généralement la chute de l'olive avant maturité. Au final, le niveau de dégâts observé n'est pas véritablement représentatif de l'impact réel de l'activité des mouches sur la récolte. Il aurait fallu pour cela comptabiliser la chute prématurée des olives par la mise en place d'un dispositif spécifique (filet de récolte sous les arbres et comptage hebdomadaire) dont la mise en œuvre est très contraignante, chronophage et coûteuse. Cette diminution des dégâts liée à la chute prématurée des fruits n'est pas observée sur la modalité témoin. La forte activité des mouches, non contrariée par une méthode de lutte, compense la chute prématurée par une augmentation des dégâts.

Au début du mois de novembre, c'est-à-dire à la récolte, les dégâts sont bien évidemment catastrophiques sur la modalité témoin puisque plus de 86% des olives sont trouées par la mouche et plus de 6% sont véreuses. Ce constat illustre parfaitement la nuisibilité de cet insecte *Tephritidae* et l'importance de disposer d'une méthode de lutte efficace. Cette observation de dégâts n'inclut pas en plus la chute prématurée et donc la perte de récolte directement imputable à l'activité de *Bactrocera oleae*.

Sur la zone de piégeage massif la combinaison du dispositif SEDQ et de deux traitements phytosanitaires a permis de diminuer significativement les niveaux de dégâts. A la récolte seulement 11 % des olives sont trouées par la mouche, donc non utilisables pour la production d'huile d'olive, et plus de 8 % sont véreuses. Ce niveau de dégâts, bien que largement inférieur au témoin, est encore trop important pour répondre aux exigences économiques d'un producteur. Là encore, ces estimations de dégâts à la récolte ne prennent pas en compte la chute prématurée des olives attaquées par la mouche et qui constitue également une véritable perte économique pour le producteur.

Date	Modalité	Taux d'olives saines	Taux d'olives piquées par la mouche sans développement larvaire	Taux Total d'olives saines	Taux d'olives piquées par la mouche avec développement larvaire	Taux d'olives piquées par la mouche avec larve vivante	Taux d'olives trouées par la mouche	Taux d'olives avec dégâts cécidomie	Taux Total dégâts mouches (Olives piquées, trouée et cécidomies)	Taux Total d'olives	Taux d'olives avec dégâts de mouches de l'olive	Taux d'olive avec dégâts de cécidomie
04/08/2016	Modalité 1 (Témoin)	86,10%	2,40%	88,50%	9,20%	0,70%	0,00%	1,60%	11,50%	100,00%	9,90%	1,60%
	Modalité 2 (Piégeage massif)	84,95%	2,80%	87,75%	8,00%	1,05%	0,00%	3,20%	12,25%	100,00%	9,05%	3,20%
30/08/2016	Modalité 1 (Témoin)	68,50%	4,80%	73,30%	1,60%	4,60%	18,60%	1,90%	26,70%	100,00%	24,80%	1,90%
	Modalité 2 (Piégeage massif)	73,50%	7,95%	81,45%	4,05%	0,95%	10,55%	3,00%	18,55%	100,00%	15,55%	3,00%
20/09/2016	Modalité 1 (Témoin)	8,44%	8,24%	16,68%	12,81%	11,32%	51,34%	7,85%	83,32%	100,00%	75,47%	7,85%
	Modalité 2 (Piégeage massif)	31,58%	31,18%	62,75%	8,85%	1,04%	19,59%	7,76%	37,25%	100,00%	29,49%	7,76%
20/10/2016	Modalité 1 (Témoin)	5,89%	3,20%	9,09%	5,99%	6,59%	75,12%	3,20%	90,91%	100,00%	87,71%	3,20%
	Modalité 2 (Piégeage massif)	17,22%	53,07%	70,29%	3,94%	1,25%	13,68%	10,83%	29,71%	100,00%	18,87%	10,83%
07/11/2016	Modalité 1 (Témoin)	5,02%	0,59%	5,61%	2,36%	3,84%	86,61%	1,57%	94,39%	100,00%	92,81%	1,57%
	Modalité 2 (Piégeage massif)	24,60%	49,10%	73,70%	6,89%	1,60%	10,93%	6,89%	26,30%	100,00%	19,41%	6,89%

Il convient également de discuter des dégâts imputés à la Cécidomie de l'olive (*Prolasioptera berlesiana*) et comptabilisés dans nos observations. Au départ cet insecte diptère est un prédateur oophage de la mouche de l'olive. L'insecte adulte de *P. berlesiana* va pondre dans l'orifice de ponte de *B. oleae*. Sa larve va ensuite éclore rapidement et dévorer l'œuf de la mouche de l'olive définissant ce diptère comme un prédateur de *B. oleae*. Une fois développée, la larve de *P. berlesiana* quitte l'olive et tombe sur le sol. Pendant sa phase de développement larvaire dans le sol (enfouissement de la larve dans le sol, empupage) puis sortie à l'air libre, l'insecte parfait est en contact avec les conidies d'un champignon microscopique *Camarosporium dalmaticum* et devient donc un vecteur de contamination de ce champignon. Effectivement lorsque l'insecte contaminé va

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08	11/
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 03	12

pondre dans les olives, il inocule involontairement ce champignon dans les olives provoquant le développement d'une maladie nommée la « Dalmaticose » responsable d'une nécrose importante des fruits. Les fruits ainsi contaminés ne sont plus utilisables aussi bien en olive de bouche qu'en huilerie. Du statut de prédateur de la mouche, *P. berlesiana* devient indirectement un ravageur de l'olive. Ainsi, toutes les olives présentant des nécroses spécifiques de cette maladie seraient au départ des fruits piqués par *B. oleae*. Cependant, selon des auteurs italiens, l'oophagie de *P. berlesiana* est facultative. Faute de ponte de *B. oleae*, la Cecidomyie pourrait pondre dans une blessure du fruit. Dans ce cas, le régime de la larve devient mycetophage-phytophage. Finalement toutes les olives atteintes par la « Dalmaticose » ne seraient pas nécessairement des fruits piqués par *Bactrocera oleae*.

Pour cette raison les olives nécrosées par le développement de la « Dalmaticose » et comptabilisées dans nos observations n'ont pas été considérées comme étant des olives piquées par *B. oleae*. Toutefois on peut considérer qu'au moins une partie de ces fruits présentaient au départ au moins une piqure de ponte, ce qui induit potentiellement un taux de dégâts lié à l'activité de *B. oleae* supérieure aux chiffres précédemment cités.

6. Conclusions de l'essai

Les conditions de réalisation de cette expérimentation sont conformes aux exigences des « bonnes pratiques d'expérimentation » :

1. Le protocole mis en place est en adéquation avec la méthode CEB n° 260 « méthodes d'étude de l'efficacité de préparations destinées à lutter contre les mouches des arbres fruitiers » dans le cadre d'un dispositif « grande parcelle ». Les seules différences concernent l'absence de modalité de référence, décidé avec la SEDQ pour limiter le coût de l'essai, et la localisation de la zone témoin. En effet, pour des raisons de disponibilité de parcelle expérimentale, la zone témoin se trouve dans la continuité de la parcelle traitée et non pas à plus de 100 mètres de celle-ci. Comme il existe un risque d'interaction entre les deux modalités, principalement sur les zones de bordures, toutes les observations de dégâts ont été effectuées en dehors de ces zones. Cette prérogative permet de valider l'intégrité des résultats des observations réalisées.
2. Les applications de produits phytosanitaires, sont conformes aux exigences de la BPE. La différence entre le volume de bouillie souhaitée et le volume de bouillie réellement appliquée est très proche, mais sans les dépasser, des limites fixées par nos exigences à savoir 10 %. Cette différence n'est pas directement liée à un problème d'applications mais plutôt à des erreurs d'homogénéité des distances de plantation, non décelé lors de la mise en place du dispositif expérimental. De toute façon, l'objet de cet essai n'est pas de valider l'efficacité d'un traitement, qui dans ce cas-là aurait peut-être nécessité une précision d'application plus importante, mais plutôt d'évaluer l'efficacité d'un dispositif de piégeage massif. Le volume de bouillie appliquée n'a pas d'incidence directe sur l'efficacité intrinsèque du dispositif de piégeage massif.
3. L'ensemble des observations sont conformes à la méthode CEB, seul le nombre d'olives observées par date de relevé sur la zone témoin a été réduit de moitié (1000 olives contre 2000 olives sur la zone de piégeage massif). La surface de la parcelle témoin est faible et cinq fois inférieure à la zone de piégeage massif, il n'était donc pas nécessaire de comptabiliser autant de fruits pour avoir une image réelle de la proportion d'olives piquées par *B. oleae*.

Au final, le piégeage massif SEDQ avec les attractifs 2016, associé à deux traitements phytosanitaires au Calypso® donne des résultats prometteurs. En comparaison avec 2015, dans un contexte de pression de mouche relativement équivalent, les dégâts observés sur la modalité piégeage massif sont largement inférieurs. Sans considérer les olives nécrosées par la « Dalmaticose » comme des olives préalablement piquées par *B. oleae*, en 2015, plus de 46 % des fruits étaient soit troués soit véreux. En 2016, les dégâts à la récolte ont été réduits de plus de la moitié avec seulement 19,5 % des olives présentant des dégâts de mouche. Il est toutefois difficile de conclure sur une meilleure efficacité du dispositif de piégeage massif utilisé en 2016. D'une part, la zone d'expérimentation est différente d'une année sur l'autre, mais surtout en 2015 il n'y avait pas eu de traitement phytosanitaire sur la modalité piégeage massif. Il est donc légitime de se poser la question de l'impact réel des traitements sur l'augmentation d'efficacité de la modalité piégeage massif. Seule l'intégration dans le dispositif expérimental d'une modalité de référence permettra de répondre à cette interrogation. Pour cela Il faudra réaliser sur cette modalité les mêmes traitements phytosanitaires que sur la zone de piégeage massif.

	ENREGISTREMENT	EN.PE.08	12/
	RAPPORT RESULTATS D'ESSAI	Date création : 08/04/05 Version : 03	12

Il est également nécessaire de préciser que l'efficacité de la méthode de lutte contre *B. oleae* mise en œuvre dans cette expérimentation à savoir la combinaison piègeage massif SEDQ et traitements phytosanitaires est encore loin de satisfaire aux exigences des producteurs. Les dégâts sont encore trop importants pour considérer cette méthode de lutte comme une alternative suffisante aux traitements chimiques conventionnels.

Il convient donc de continuer à travailler pour justifier de la réelle efficacité du dispositif de piègeage massif tel que proposé actuellement et d'essayer également d'optimiser son action en travaillant principalement sur les attractifs. Ces substances doivent avoir une portée suffisante pour capturer la majeure partie des *B. oleae* présentes dans le verger mais ne pas engendrer, par leur trop forte attractivité, une migration de populations extra-parcellaire sur la zone au risque de provoquer l'effet inverse.

A terme, l'objectif est d'aboutir à un dispositif de piègeage massif qui puisse permettre aux producteurs de se passer dans la majeure partie des situations de traitements phytosanitaires. Leur utilisation ne devra se faire qu'en cas de niveaux de populations extrêmes.