

**AFPP – 6<sup>e</sup> CONFÉRENCE SUR LES MOYENS ALTERNATIFS DE PROTECTION  
POUR UNE PRODUCTION INTEGRÉE  
LILLE – 21, 22 ET 23 MARS 2017**

**SYNTHESE DE 4 ANNEES D'ESSAIS DE LUTTE PAR PIEGEAGE DE MASSE CONTRE  
LA CERATITE (*CERATITIS CAPITATA* (WIEDEMANN), DIPTERA, TEPHRITIDAE)  
EN VERGER DE PECHER-NECTARINIER AU MAROC**

A. ASFERS<sup>1</sup>, A. BOUTALEB JOUTEI<sup>2</sup>, A. BOUGHADAD<sup>2</sup>, A. BLENZAR<sup>1</sup>, A. AIT HOUSSA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université Moulay Ismaïl. Faculté des sciences de Meknès. Département de Biologie BP 11201  
Zitoune, Meknès – Maroc. E-mail : asfersadil@gmail.com

<sup>2</sup> Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès. Km10, Rte Haj Kaddour, BP S/40, Meknès 50001 Maroc

<sup>3</sup> Domaine Louata-Providence Verte : BP 4 Sefrou-Maroc

## **RÉSUMÉ**

Dans le cadre de la recherche de moyens alternatifs aux insecticides de synthèse utilisés pour lutter contre la cératite, des essais de piégeage de masse avec des produits nommés Ceratrap, Magnet Med, Femilure-CC et des sels d'ammonium ont été entrepris de 2012 à 2015 en vergers de pêcher-nectarinier dans la région de Sefrou au Maroc. Le nombre d'adultes de la cératite capturés, la sélectivité vis-à-vis des autres insectes et les taux d'infestations des fruits ont été déterminés pour chaque type de piège. Le piégeage de masse a montré un bon contrôle de la cératite, les dégâts n'ont jamais dépassé 1%, avec un maximum de 3 traitements localisés. L'attractivité des pièges a varié entre 0.03 à 1.13 mouches/piège. Le taux d'infestation était de 0 à 1% et le sex-ratio entre 75.43 à 90.3% de femelles. Les pièges Femilure-CC ont été les plus sélectifs avec une présence négligeable d'espèces autres que la cératite, suivi par les sels d'ammonium avec un pourcentage de 11.69% et les pièges ceratrap avec 7.8%. Le piégeage de masse peut donc constituer une alternative à la lutte chimique contre la cératite sur les rosacées fruitières à noyau.

Mots-clés : Maroc, Pêcher, Nectarinier, *Ceratitis capitata*, Piégeage de masse.

## **ABSTRACT**

### **SYNTHESIS OF 4 YEARS OF MASS TRAPPING TRIAL TO CONTROL THE MEDFLY (*CERATITIS CAPITATA* (WIEDEMANN) DIPTERA , TEPHRITIDAE) IN PEACH AND NECTARINE ORCHARDS IN MOROCCO**

To control medfly pest, mass trapping trials has been used from 2012 to 2015 in peach-nectarine orchards in the region of Sefrou–Morocco. The objective was to develop a plant protection alternative to synthetic insecticide applications against this pest. Four trap types: Ceratrap, Magnet Med, Femilure-CC and ammonium salts were used. Thus, the number of captured adults of *Ceratitis capitata*, selectivity to other insects and rates of fruit infestations were determined for each type of trap. Mass trapping showed good control of medfly, the damage never exceeded 1% with a maximum of 3 localized treatments. The yield of the traps varied between 0.03 to 1.13 flies/traps. The infestation rate was less than 1% and the sex ratio between 75.43 to 90.3% of females. Femilure-CC traps were the most selective with a negligible presence of species other than ceratitis, followed by ammonium salts and ceratrap traps. Mass trapping can therefore constitute an alternative to the chemical control of ceratitis on stone fruit orchards.

Keywords: Morocco, Peach , *Ceratitis capitata* , Nectarine, Mass trapping.

## INTRODUCTION

La mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* est parmi les ravageurs les plus redoutables des espèces arboricoles fruitières. Elle est considérée comme l'un des obstacles majeurs pour la production des fruits sains et leurs exportations (Oukil *et al*, 2002). Les pertes dues à ce prédateur au Maghreb varient de 67 à 100 millions de dollars américains (Lachiheb, 2008). Au Maroc, le pêcher et le nectarinier de saison et tardive sont particulièrement sensibles à ce ravageur et, en absence de traitement, les pertes peuvent être très importantes. La présence de ce ravageur au niveau des vergers en pleine production, constitue toujours une véritable menace suscitant des interventions chimiques systématiques, parfois très nombreuses. L'inconvénient majeur de ce type de lutte est son inadaptitude aux systèmes de production respectant les normes des bonnes pratiques agricoles.

Les méthodes alternatives à la lutte chimique sont assez nombreuses et plusieurs travaux ont montré leur efficacité, notamment sur les agrumes. La lutte par taches ou par bouchons de paille par la pulvérisation d'un mélange d'appât et d'insecticide (Benziane *et al.*, 2003) et le piégeage de masse (Alonso et Garçia Mari, 2004) en sont des exemples. Ces méthodes exigent un suivi rigoureux et d'importants efforts pour leur mise en place. Les vergers des rosacées fruitières ont connu peu de travaux dans ce sens et les techniques de piégeage de masse sont très peu utilisées, bien qu'elles peuvent constituer une bonne alternative aux traitements chimiques. C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail, l'objectif étant d'évaluer l'efficacité du piégeage de masse contre la cératite en verger de pêcher et de nectarinier dans la région de Séfrou au Maroc.

## MATERIEL ET MÉTHODES

Les essais ont été effectués de 2012 à 2015 sur des parcelles du pêcher et de nectarinier dans la région de Séfrou au centre du Maroc ; les coordonnées du verger sont 33°53'27.9"Nord, 4°40'45.2"Ouest. Il est à une altitude de 500-772 mètres. Les variétés choisies sont de saison et tardives ; leurs caractéristiques sont consignées dans le tableau I.

Tableau I : Caractéristiques des variétés de pêcher et nectarinier utilisées dans les essais du piégeage de masse de *Ceratitis capitata* dans la région de Séfrou

(Characteristics of the peach and nectarine varieties used in the mass trapping trials of *Ceratitis capitata* in the Sefrou region)

Espèce	Variété	Date de plantation	Superficie (ha)	Densité (arbres/ha)
Pêcher	August sun	Février 2002	0,86	1333
Pêcher	Alexandra	Février 2005	0,85	1333
Nectarinier	ZINCAL	Février 2009	0,5	666
Nectarinier	Orion	Février 2002	0,4	666
Nectarinier	Auguste red	Février 2009	0,52	555

## PIEGES UTILISES

Les pièges avec les produits utilisés sont le Ceratrap (Bioiberica -Espagne) procuré auprès de la Société Ezzouhour (Maroc), le Magnet<sup>TM</sup>-Med (Suterra, USA) de Koppert - Maroc, la Femilure-CC (Russel IPM (Royaume Uni) de Russel IPM-Maroc et des gobelets de 140ml du marché local; leurs caractéristiques avec les dates d'installation sont détaillées dans le tableau II. Chaque année, l'utilisation des pièges a été déterminée par sa disponibilité dans le marché national.

Concernant les sels d'ammoniaque, en 2012, le sulfate d'ammoniaque 21% et de l'ammonitrate 33% ont été utilisés ; alors qu'en 2014, seul l'ammonitrate en solution concentrée à 5% a été testé. Pour chaque produit, 120ml ont été versés dans un gobelet en plastique de 140ml. La solution a été renouvelée chaque fois que l'eau s'évaporait complètement.

Avec Magnet-Med, étant donné la nature de ce piège qui ne permet pas d'attraper les mouches attirées par le leurre, la face de 5 pièges, choisis aléatoirement, a été enduite d'une glu, ce qui a permis de dénombrer les mouches collées, ainsi que leur sexe.

Tous les pièges ont été suspendus à une branche du côté sud de l'arbre à 1,5m du sol, selon un dispositif complètement aléatoire.

Tableau II : Caractéristiques des pièges utilisés contre *Ceratitis capitata* en vergers du pêcher-nectarinier dans la région de Séfrou

(Characteristics of the traps used against *Ceratitis capitata* in peach-nectarine orchards in the Sefrou region)

Pièges	Variétés	Composition	Pièges/ha	Persistance*	Dates
Gobelets	August sun	Ammonitrate ou sulfate d'ammoniaque *	1/2arbres	**	29/7/12
	Orion	Ammonitrate à 5%	1/2arbres	***	01/6/14
Ceratrapp	Zincal	95% d'hydrolysate de protéine + 5%	85	90-100	05/5/13
	Alexandra	d'additifs	83	90-100	18/6/14
	August red	"	83	90-100	27/7/14
Magnet Med	August sun	Acétate d'ammoniaque+ chlorhydrate de triméthylamine + putrescine +	50	6 mois	25/8/14
	August sun	0,01g de deltaméthrine	50	6 mois	30/7/15
Mc Phail	Orion	Femilure-CC avec Diclorvos ou plaque engluée	105	120	01/7/15

\* : 5 ou 10% de chaque produit a été dilué dans 1l d'eau ; \*\* : Données des fabricants ; \*\*\* : Selon l'évaporation de la solution.

## OBSERVATIONS

### Surveillance et évaluation de l'efficacité du piégeage de masse

Pour suivre le niveau des populations de la mouche, un piège sexuel de type Maghreb Med, appâté à la trimedlure additionné de Dichlorvos a été installé au centre de chaque parcelle étudiée. Lors de cette expérimentation, le seuil d'intervention a été fixé à un mâle/piège. Parallèlement, des bouchons de paille ont été suspendus du côté sud de la frondaison des arbres à raison d'une unité tous les 3 arbres. Ces bouchons servaient comme support des traitements chimiques quand le seuil d'intervention était atteint. Les relevés de tous les pièges ont été effectués 3 fois par semaine. Les insectes capturés au niveau de chaque piège ont été dénombrés par ordre, tandis que les adultes de la cératite ont été triés par sexe.

### Traitements sur bouchons de paille

Lorsque le seuil d'un mâle/piège/jour au niveau du piège de surveillance était franchi ou lorsque le taux d'infestation des fruits avoisinait 1%, les traitements qui consistaient en des pulvérisations des bouchons de paille par un mélange de Malathion à la dose de 200 cc/hl et d'hydrolysate de protéine à raison de 2 l/hl dans 100 l d'eau/ha étaient déclenchés.

### Taux d'infestation

Pour calculer le taux d'infestation dû à la cératite, un contrôle hebdomadaire d'un échantillon de 1000 fruits sur 50 arbres à raison de 20 fruits/arbre a été entrepris. Le taux d'infestation résultant a été obtenu en divisant le nombre de fruits infestés par la cératite par le nombre total de fruits examinés multiplié par 100.

### Relevés des températures

Chaque année les températures maximales et minimales ont été enregistrées par un thermohygrographe installé dans le verger.

### **ANALYSES DES DONNEES**

Les données recueillies ont été synthétisées sous forme de figures ou de tableaux au moyen du logiciel Excel version 2010. Pour comparer les effectifs de mouches capturées dans les pièges, une analyse de variance à deux facteurs (densité et date de capture) a été effectuée avec Excel 2010 ; cette analyse a été suivie du test Scheffé à 5% pour la comparaison multiple des moyennes.

### **RESULTATS**

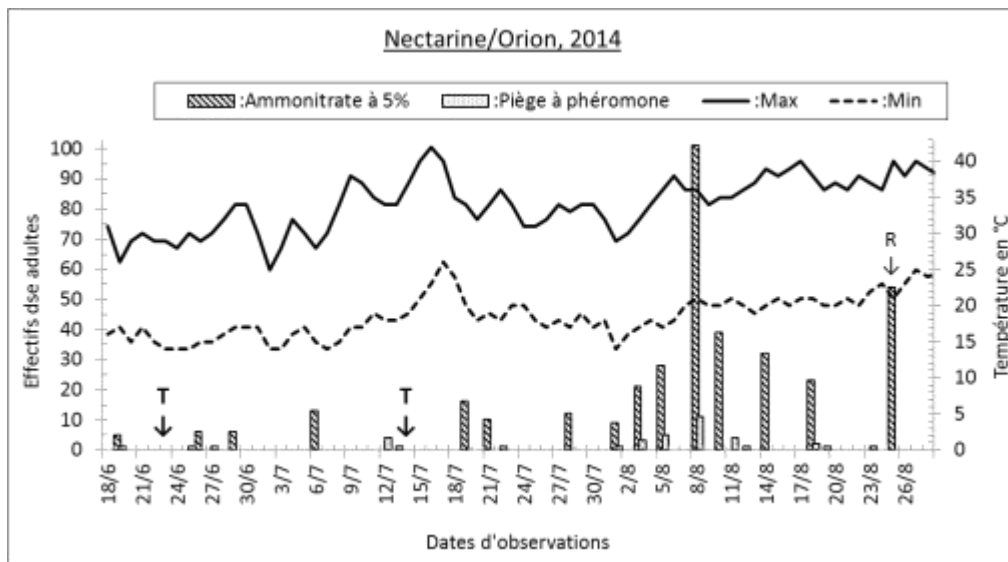
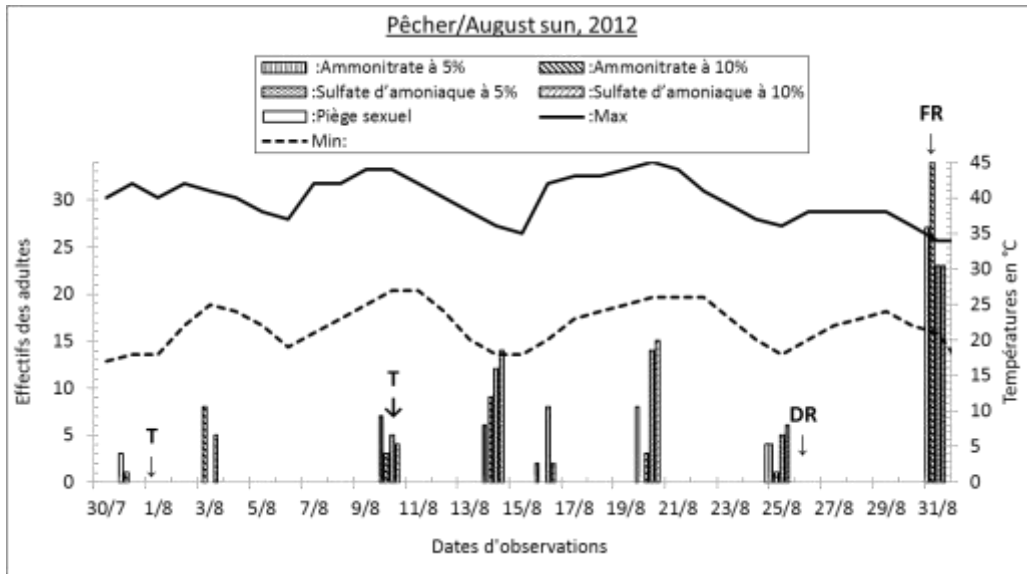
Le piégeage de masse de *C. capitata*, entrepris entre 2012 et 2015 en verger de pêcher-néctarinier, varie selon le type de pièges utilisés, la variété arboricole à protéger et l'année d'étude.

### **GOBELETS AUX SELS D'AMMONIAQUE**

La chronologie des captures de la cératite par des sels d'ammoniaque ou par la phéromone sexuelle et le positionnement des traitements des bouchons de paille ont été récapitulés sur la figure 1. En 2012, sur le pêcher var. August sun, le nombre total des mouches capturées s'élève à 268 adultes ; ces derniers sont composés à 83% de femelles. A la même date d'observations, les effectifs des adultes capturés au niveau de chaque concentration sont statistiquement comparables ( $F= 0,71$  ; dl : 3-5723 ;  $p < 0,05$ ) ; par contre, le volume des captures augmente significativement au cours du temps ( $F= 23,09$  ; dl : 8-5723 ;  $p < 0,05$ ). Au cours de cette saison, au regard du seuil d'intervention dépassé, deux traitements sur bouchons de paille ont été effectués successivement le 1<sup>er</sup> et le 10 août. A la récolte, le taux d'infestation avoisine 1%. En 2014, sur le néctarinier var. Orion, 375 adultes de *C. capitata* ont été capturés par l'ammonitrate à 5%, ils sont constitués d'environ 70% de femelles. Suite au dépassement du seuil dans le piège de surveillance, deux traitements ont été appliqués sur les bouchons de paille le 23 juin et le 14 juillet (figure 1). Environ 0,2% des fruits de nectarine récoltés ont été infestés par la cératite durant cette campagne. Comme le montre la figure 2, durant les deux saisons, les conditions thermiques étaient favorables à l'activité de la cératite.

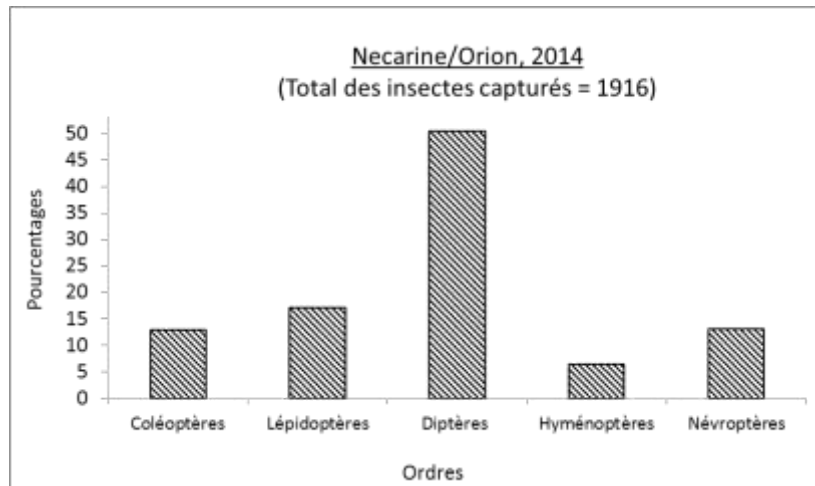
Figure 1 : Chronologie des captures de *Ceratitis capitata* par les pièges aux sels d'ammoniaque installés en vergers de pêcher-néctarinier dans la région de Séfrou-Maroc en 2012 et 2014 (DR : début de la récolte ; FR : fin de la récolte ; T : traitements des bouchons de paille)

(Chronology of *Ceratitis capitata* captures by ammonium salts trap installed in peach-nectarine orchards in the Sefrou region-Morocco in 2012 and 2014; DR : start of the harvest; FR : end of the harvest ; T : treatments with straw corks)



Par ailleurs, avec le piège à base d'ammonitrate à 5%, en plus de la cératite, d'autres insectes représentant 5 ordres entomologique ont été capturés (figure 2). Des diptères, composés principalement de la mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* (Tephritidae), étaient les plus abondants ; les autres ordres représentaient un peu moins de 50% de l'entomofaune capturée (figure 2).

Figure 2 : Importance relative des insectes relevés dans les gobelets contenant de l'ammonitrate à 5% installés en verger du nectarinier var. Orion en 2014 dans la région de Sefrou- Maroc (Relative importance of insects found in cups containing 5% ammonitrate in nectarine var. Orion in the region of Sefrou- Morocco in 2014)



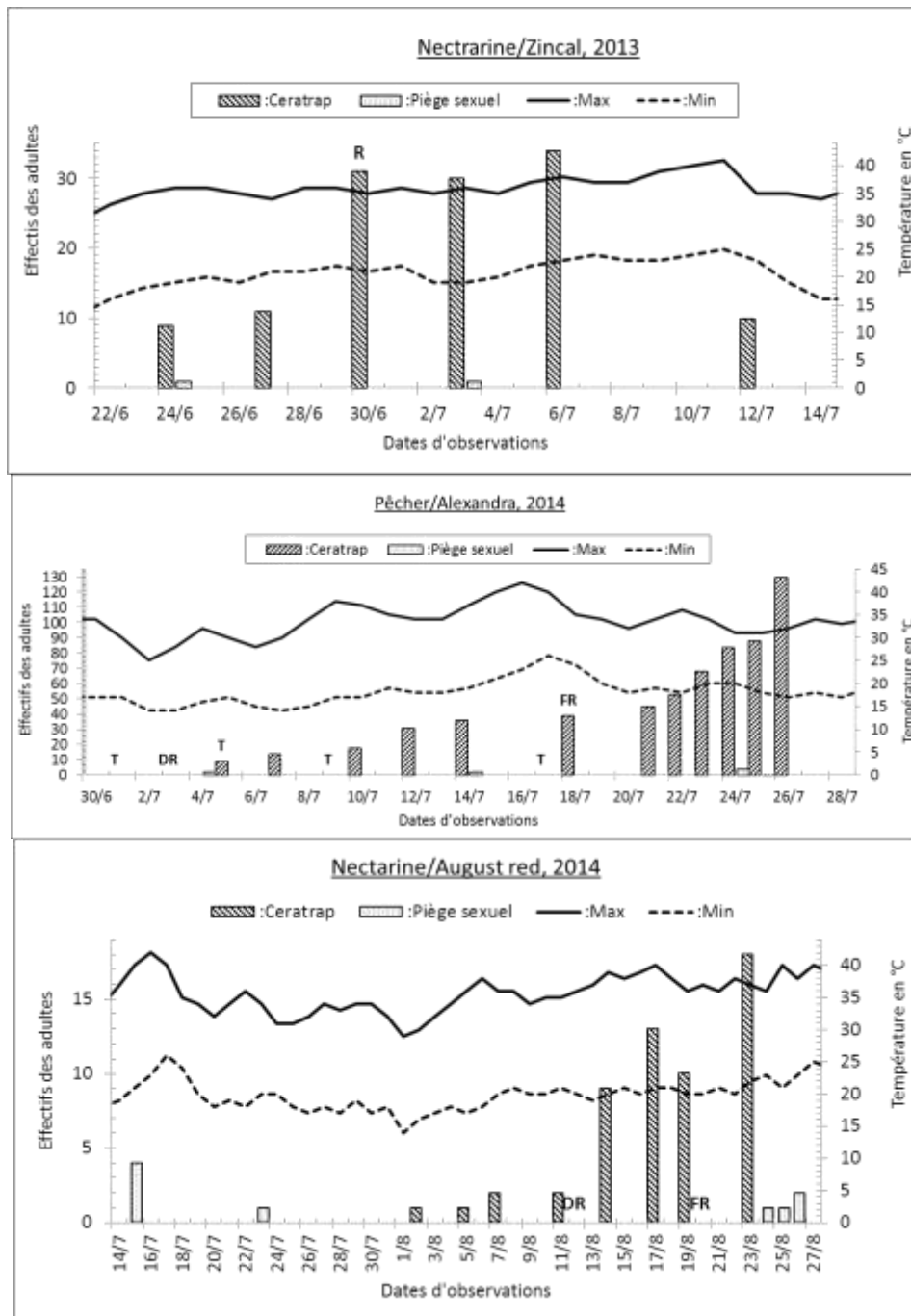
### CERATRAP

Avec la variété de nectarinier Zincal, le nombre de cératites était de 125 adultes en juin et juillet 2013 ; ces derniers étaient composés en quasi-totalité par des femelles i.e., 98,4% des captures (figure 3). Durant cette période, il n'a pas été jugé nécessaire de traiter contre la mouche et ce, malgré le seuil atteint dans les pièges de surveillance le 24 juin et le 3 juillet (figure 3). D'ailleurs, aucun fruit échantillonné n'était infesté.

En 2014, sur le pêcher var. Alexandra, 615 mouches (543 femelles et 72 mâles) ont été capturées durant le mois de juillet (figure 3). Durant cette période, vu le dépassement du seuil indiqué par le piège sexuel, trois traitements sur bouchons de pailles ont été appliqués ; les fruits récoltés étaient indemnes des attaques de la cératite. Avec la variété August red, la mouche a été détectée par le piège de surveillance avant même le début du piégeage de masse ; ce qui nous incité à entreprendre un traitement sur les bouchons de paille. Cinquante trois femelles et 3 mâles ont été capturés durant la période de l'essai avec le Ceratrap. Le taux d'infestation n'a pas dépassé 0,2%. Il faut noter, qu'en 2013 et 2014, les températures étaient favorables au développement de *C. capitata* (figure 3).

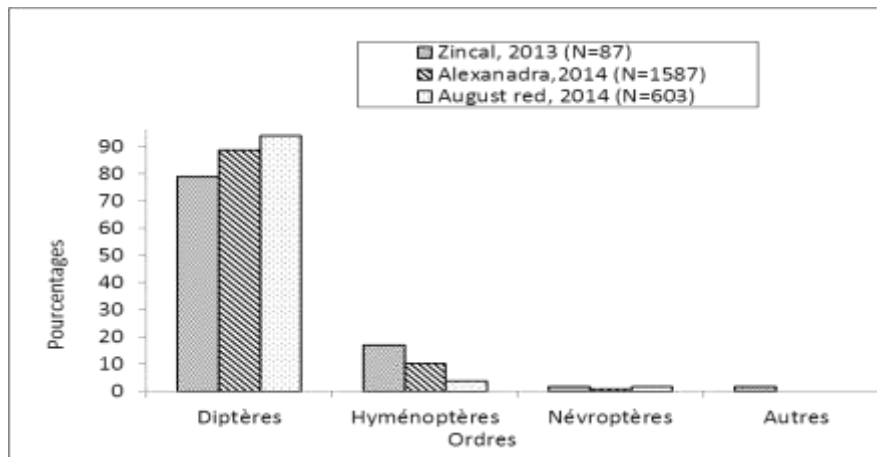
Figure 3 : Chronologie des captures de *Ceratitis capitata* par le piège Ceratrap installé en vergers de pêcher-nectarinier dans la région de Séfrou-Maroc en 2013 et 2014 (DR : début de la récolte ; FR : fin de la récolte ; R : récolte)

(Chronology of *Ceratitis capitata* captures by Ceratrap trap installed in peach-nectarine orchards in the Sefrou region-Morocco in 2013 and 2014; ; DR : start of the harvest; FR : end of the harvest ; R : harvest)



En termes de sélectivité, les pièges Ceratrap se sont montrés peu sélectifs, d'autres insectes ont été capturés (figure 4). Là aussi, ce sont les diptères qui étaient les plus abondants dans le piège.

Figure 4 : Importance relative des insectes relevés dans le piège Ceratrap installés en verger du nectarinier var. Zincal en 2013 ou August red en 2014 et du pêcher var. Alexandra en 2014 dans la région de Sefrou- Maroc  
 (Relative importance of insects found in the Ceratrap trap installed in the nectarine orchard var. Zincal in 2013 or August red in 2014 and the peach var. Alexandra in 2014 in the region of Sefrou- Morocco)



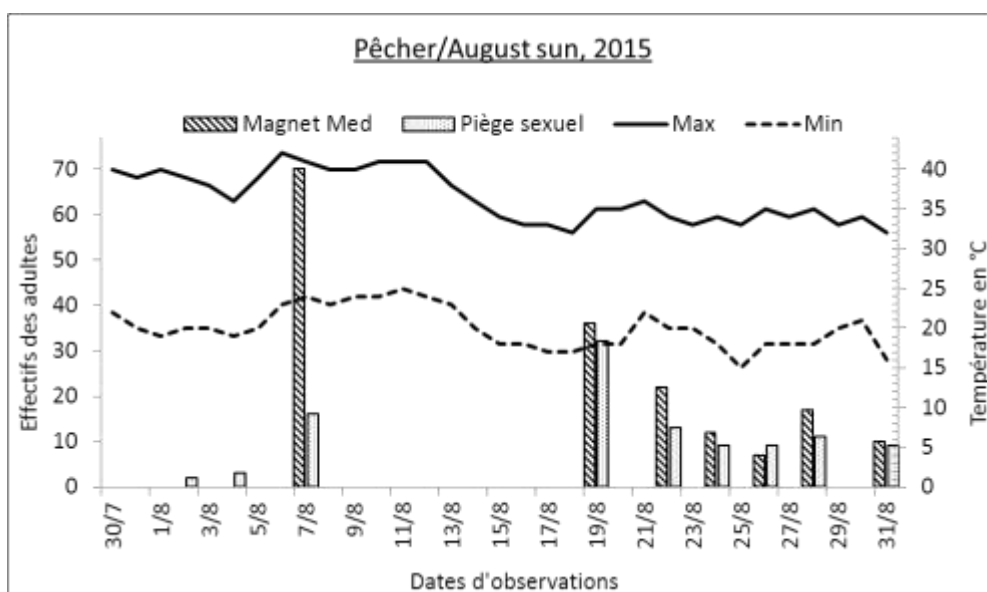
### MAGNET MED

En 2014, 61 mouches ont été engluées sur la face enduite de colle du piège suspendu aux arbres de la variété August sun. Les seuils d'interventions ont été dépassés le 28 juillet et le 12 août et 2 traitements chimiques sur les bouchons de paille ont été appliqués. Dans cet essai, aucun fruit n'a montré de signes de dégâts générés par la cératite.

En 2015, toujours sur la même variété du pêcher, les pièges enduits par la colle et le piège de surveillance ont montré une forte activité de la cératite (figure 5). En effet, les captures au niveau des pièges Magnet-Med ont atteint un cumul de 170 mouches, soit 34 mouches/piège ou 1.13 mouches/piège/jour ; 83% des captures étaient des femelles. Au niveau du piège de surveillance les captures ont dépassé largement le seuil d'intervention avec un maximum de 32 mouches/piège/jour enregistré le 19 août. Durant cette période, aucune intervention chimique n'a eu lieu et aucun fruit attaqué n'a été enregistré et ce, en dépit des conditions thermiques favorables à l'activité de la cératite (figure 5).

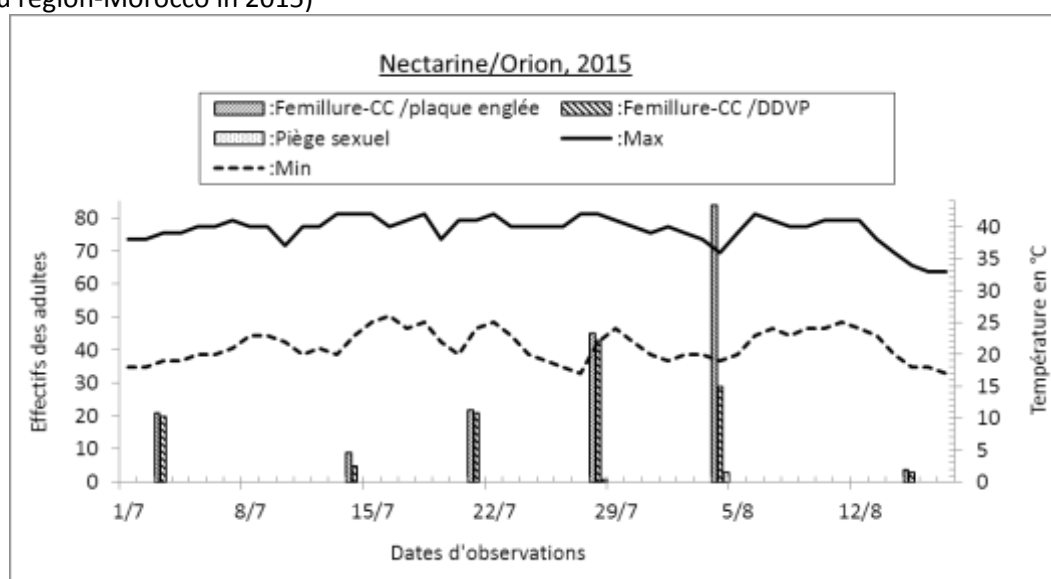
Figure 5 : Chronologie des captures de *Ceratitis capitata* par le piège Magnet-Med installé en vergers de pêcher dans la région de Séfrou-Maroc en 2015

(Chronology of *Ceratitis capitata* captures by Magnet-Med trap installed in peach orchards in the Sefrou region-Morocco in 2015)



Comme le montre la figure 6, les effectifs capturés au niveau des pièges Femilure-CC munis de la plaque jaune engluée ont été supérieurs à ceux des autres pièges avec insecticide DDVP. Le nombre d'adultes relevés sur les pièges avec plaque engluée s'élève à 180 mouches contre 126 avec le DDVP. Là aussi, 80% des captures étaient des femelles. Au niveau du piège de surveillance, 4 mâles ont été capturés (figure 6). Durant cette saison, aucun traitement n'a été effectué et il n'y a pas eu de dégâts. Il faut noter que les pièges englués ont permis de capturer quelques chrysoïdes.

Figure 6 : Chronologie des captures de *Ceratitis capitata* par le piège Femilure-CC installé en vergers du nectarinier dans la région de Séfrou-Maroc en 2015  
(Chronology of *Ceratitis capitata* captures by Femilure-CC trap installed in nectarine orchards in the Sefrou region-Morocco in 2015)



## DISCUSSION

Dans cette expérimentation, le piégeage de masse a permis d'éviter les dégâts de la cératite sur les fruits des variétés de pêcher et nectarinier étudiées. Vicente et Elhard (2006) avaient obtenu des résultats comparables au niveau de vergers d'agrumes où les dégâts n'avaient pas dépassé 1.6%. Des performances différentes ont été obtenues avec les différents types de pièges utilisés. Pour les captures, les pièges Magnet-med ont été les plus performants, suivis de Ceratrap et Femilure CC, alors que les sels d'ammonium ont enregistré les captures les plus faibles. En terme de dégâts, l'ensemble des pièges ont donné des résultats satisfaisants. En effet, le pourcentage de fruits piqués par la cératite n'a pas dépassé 1%. La plus grande efficacité a été obtenue avec les pièges Magnet Med et il n'a pas été nécessaire de recourir aux traitements chimiques. Il est suivi par les pièges Femilure-CC et Ceratrap, alors que les performances la plus faibles ont été notées avec les pièges à base de sels d'ammonium. Avec ces derniers, les dégâts étaient plus élevés et ce, malgré les 2 traitements chimiques localisés effectués.

Par ailleurs, les pièges les plus attractifs vis-à-vis des femelles sont les pièges Ceratrap, suivi par Magnet-Med et Femilure-CC puis les pièges de sels d'ammonium.

Ces résultats peuvent être très utiles dans la mesure où ils constituent, d'une part, une référence pour les producteurs de pêcher aussi bien en protection intégrée qu'en protection biologique, et d'autre part ils peuvent servir comme base des recherches futures en gestion des ravageurs pour les rosacées fruitières. Cependant, il convient de rappeler que cette étude n'a concerné que la région de Séfrou et par conséquent, elle reste incomplète et doit être reprise dans d'autres régions, avec d'autres espèces, notamment les agrumes, en intégrant d'autres produits de lutte. Il sera aussi important de tenir compte de l'aspect économique de ce moyen de lutte sur les vergers du pêcher dans les prochaines études.

## CONCLUSION

Les résultats de piégeage de masse de la cératite sur les variétés de pêcher et nectarinier ont été très intéressants dans la mesure où les dégâts n'ont jamais dépassé 1% et où aucune intervention chimique généralisée n'a été appliquée. Les pièges les plus performants sont Magnet-med qui a permis de protéger la production de fruits contre les attaques de la cératite, bien que le seuil d'intervention au niveau du piège de surveillance ait été franchi. Les pièges de sels d'ammonium n'ont pas été efficaces en gestion de la cératite sur les rosacées fruitières à noyau.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été entièrement financée par le centre de formation de Louata. Les auteurs remercient vivement le Directeur Général du groupe la Privence verte Mr.H.CHRAIBI et le Directeur Technique Dr. A. AIT HOUSSA et les étudiantes, BARZOUK S., BOUZIKI R., SATIA L. et ELGHAOUCH R., qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

## BIBLIOGRAPHIE

- Alimi E., 2003. La cératite dans les pays du Maghreb, Comment diagnostiquer, pr ev enir et lutter contre la mouche des fruits. CLOBALEDIT-Afrique Agriculture-AgriEconomics (éd), (14) ; 42-44.
- Alonso,A., García-Mari,F. 2004. Control de *Ceratitis capitata* en c tricos utilizando trampeo masivo. *Phytoma Espa a* 157:28-37.
- Benziane T., Abbassi M., Bihi T., 2003. Evaluation de deux méthodes de lutte intégrée contre les ravageurs en vergers d'agrumes ; J. Appl. Ent. 127, 51–63.
- Boussaid H., 2011. Contrôle biologique de la mouche méditerranéenne *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera :Tephritidae) avec les biopesticides extraits de *Bacillus thuringiensis* et par des parasitoïdes hyménoptères .Thèse de Doctorat d'Etat Science : Faculté des sciences, Université catholique de Louvain, Belgique, 193p.
- Fahad K., 2004. Eléments de la bio-écologie de la mouche méditerranéenne des fruits *ceratitis capitata* Wiedemann (1824) sur rosacées dans la région de Louata. Mémoire de 3 eme cycle .Option : protection des plantes et de l'environnement. ENA Meknès. 127 p.
- Lachiheb A., 2008. Optimisation de la dose d'irradiation dans le cadre d'un projet de lutte contre la cératite, Projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie Ecole Supérieure d'Agriculture de Morgane 116 p.
- Mazih A., 1992. Recherche sur l'écologie de la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae), dans l'arganerie de la plaine du Souss (Maroc). Thèse de doct ;d'Etat es-sciences Agronomiques, IAV Hassan II, 159p.
- Navarro-Llopis V., Alfaro C., Primo J., Vacas S., 2011.Response of two tephritid species, *Bactrocera oleae* and *Ceratitis capitata*, to different emission levels of pheromone and parapheromone. Centro de Ecolog a Química Agr cola, Universidad Polit cnica de Valencia, Edificio 9B, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain. Crop Protection 30:913-918.
- Oukil S, Bues R, Toubon JF, Quilici S., 2002. Allozyme polymorphism in populations of *Ceratitis capitata* from Algeria, the northwestern Mediterranean coast and Reunion Island. Fruit 57: 183-191.
- Pe arrubia Mar a I.E., 2010. Biology studies and improvement of *ceratitis capitata* (wiedemann) mass trapping control technique. These de doctorat. University of lleida school of agricultural and forestry engineering of lleida. 217p.
- Vicente F.G. Elhard M., 2006. Expérience de 4 ans de contrôle de *Ceratitis capitata* par la capture massive avec le pack 3 MINATOR sur des variétés extra-précoces d'agrumes.6 eme congrès de l'AMPP. Rabat, 197-221