

## **FORMULAIRE DE PROPOSITION D'UNE ACTION DE RECHERCHE (AR)**

**N° de la fiche d'action de recherche 04.**  
Selon les termes de références

### **1- Identification de l'AR :**

**1.1 Intitulé :** Lutte intégrée contre la cécidite, les acariens et les thrips des agrumes et contre la cécidite en mode biologique

**Selon les termes de référence de l'action de recherche il s'agit de «la détermination d'une stratégie de prévention et de lutte contre la cécidite en arboriculture fruitière biologique »**

### **1.2 Coordinateur de l'AR**

Nom BRAHAM

Prénom MOHAMED

Etablissement : Centre Régional de Recherche en Horticulture et en Agriculture Biologique de Chott-Mariem

### **1.3 Equipe de chercheurs**

#### **1.3.1 Chercheurs appartenant aux établissements relevant de l'IRESA**

Nom et Prénom	Grade	Etablissement
Mohamed BRAHAM	Maître de recherche	CRRHAB. Chott-Mariem
Imen BLIBECH	Attachée de recherche	I.O Sfax

#### **1.3.2 Autres chercheurs ne relevant pas de l'IRESA**

Nom et Prénom	Grade	Etablissement
Gilles TISON	Chercheur	INRA. Corse
Abdeljelil BAKRI	Professeur	Maroc

## 1.4 Partenaires

### 1.4.1 Partenaires du développement

*Organisme* : Structure de développement / vulgarisation chargé de transmettre les acquis aux groupes cibles, ex OEP, GIL etc  
*Nom vis à vis et fonction* : indiquer le nom et la fonction de la personne responsable du programme au sein de l'organisme

Organisme	Réf : convention (*)	Nom vis à vis	Fonction
CTAB, GIF			

(\*) joindre une copie de la convention

### 1.4.2 Bénéficiaires

*Organisme* : Structure susceptible d'être intéressée par les résultats de la recherche mais non impliquée dans la réalisation des activités de recherche

*Groupe cibles ....* : **indiquer** le type d'utilisateur potentiel des résultats de recherche ( éleveurs, agriculteurs, SMVDA, Office.. )

Partenaires bénéficiaires	Groupe cible(s), bénéficiaire(s) potentiels des résultats
Agriculteurs biologiques	

## 2- Description de l'AR

### 2.1 Problématique

- Présenter les problèmes en mettant en relief la perception des responsables du développement
- Indiquer les références éventuelles appuyant cette problématique, notamment les stratégies et plans de développement, les séminaires nationaux, les conjonctures etc .....
- Terminer en précisant comment la proposition de recherche pourrait elle apporter une réponse au problème posé ?

Les arbres fruitiers occupent une place très importante en Tunisie tant par les superficies que par les productions. Du fait des problèmes phytosanitaires principalement liés à la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata*, une part importante de la récolte est perdue. Les dégâts causés par cet insecte constituent l'un des principaux obstacles à la production des fruits sains et leur exportation.

La cératite affecte la production du secteur arboricole de deux manières : (1) directement par les dommages résultant des attaques occasionnés aux cultures fruitières. Ces dommages sont de 2 types :

► Dommages provoqués par les piqûres des femelles sur les fruits qui sont automatiquement rejetés à l'exportation (cas de l'abricotier, du pêcher et des agrumes).

► Dommages provoqués par les larves qui entraînent la pourriture des fruits induisant leur chute.

(2) Indirectement par les mesures de lutte prises contre ce ravageur.

En Agriculture conventionnelle, les méthodes de lutte contre ce ravageur sont basées sur des traitements chimiques réalisés d'une façon systématique, sont à la charge de l'exploitant. Ils sont basés sur des insecticides de contact (type Malathion) ou systémiques (type Diméthoate) qui sont parfois appliqués avec un attractif alimentaire de type hydrolysate de protéines.

En Agriculture Biologique le problème de la cératite est plus accrue, hormis le Success appât à base de spinosad, il n'y a pas de bio-insecticides homologués. Le problème majeur de conversion des agrumes et d'autres arbres fruitiers en Agriculture biologique demeure l'insuffisance de paquet technique pour contrôler ce ravageur. Ainsi, les recherches de méthodes de lutte efficaces et durables sont primordiales. Ainsi, le piégeage de masse associé à des opérations de traitement par taches utilisant le Success appât et les méthodes de lutte culturales seront expérimentés.

Étant donné que la femelle de la mouche est responsable des attaques, le développement de méthodes de piégeage efficaces permettrait de réduire l'infestation. La recherche de type de piège attirant le maximum de femelles permettrait de valider le système de piégeage de masse, qui appliqué seul ou dans le cadre d'une lutte intégrée donnerait meilleure satisfaction.

<u>Mots clés :</u>	<u>Ceratitis capitata</u>	<u>Piégeage de masse</u>	<u>Attractifs</u>	<u>Agriculture Biologique</u>
--------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------	-------------------------------

## 2.2 Travaux pertinents accomplis ou en cours dans le cadre de cette problématique

### 2.2.1 A l'étranger

*Donner un bref historique des recherches menées à l'étranger autour de la même problématique et portant sur la même thématique envisagée dans la proposition en soulignant l'apport de ces recherches (notamment sur le plan méthodologique), les possibilités d'adaptation à la Tunisie (méthodes et résultats)*

*Pour les propositions faites dans le cadre de recherches régionales (en réseau, UE, organismes internationaux...) préciser en quoi les recherches antérieures faites dans le domaine ne font pas double emploi pour la Tunisie.*

*Préciser en quoi la proposition de recherche est en cohérence avec ce qui précède.*

A travers le monde, la mouche méditerranéenne des fruits, *C. capitata* est le ravageur des fruits le plus nuisible. Les méthodes de lutte contre ce ravageur reposent sur l'utilisation des traitements par taches associant un attractif alimentaire et un insecticide ou plus récemment sur le piégeage de masse à l'aide d'attractifs spécifiques des femelles.

Des expérimentations relatives au piégeage en masse réalisées en Grèce ont montré l'efficacité de cette technique. Il y a eu une diminution notable des populations imaginaires. Des pièges attirant les mâles et ceux capturant les femelles ont été utilisés (Economopoulos *et al.*, 1996).

De même, En Israël, Cohen et Yuval (2000) ont montré l'importance de cette technique dans la réduction des attaques en verger de prunier et de poirier. Les pourcentages d'infestation des fruits à la récolte sont respectivement inférieurs à 1 % et 0 % comparés à 9 % dans le témoin. Des pièges de forme cylindriques appâtés avec les 3 lures spécifiques (la putrescine, le Méthylamine et l'Acétate d'Ammonium) ont été utilisés.

Récemment, un nouveau procédé de lutte contre Arthropodes et maladies a vu le jour. Il s'agit de l'utilisation d'une matière inerte à base d'argile (Glenn et Puterka, 2005). Une solution de Kaolin diluée de 3 à 6 % et appliquée sur la plante permettrait une protection des fruits contre coups de chaleurs et plusieurs espèces d'insectes. Ce type de traitement est utilisé dans plusieurs pays pour la lutte contre divers ravageurs dont les psylles, les pucerons, les aleurodes, la mouche de l'olivier et la cératite (Glenn et Puterka, 2005 ; Saour & Makee 2005 ; Mazor & Erez 2004). Nous l'avons utilisé contre la cératite avec des résultats très intéressants (Braham *et al.*, 2007).

### 2.2.2 En Tunisie

*En particulier montrer en quoi la problématique posée ne trouve pas de réponses adéquates dans les résultats des recherches antérieures ?,  
ou (et) en quoi la proposition de recherche rendra possible une valorisation de recherches antérieures ou en cours ?,  
ou encore préciser comment la recherche proposée sera possible en l'absence de toute recherche antérieure sur la thématique concernée (problématique nouvelle) ?  
Si une recherche est en cours par ailleurs montrer leur complémentarité.*

En Agriculture conventionnelle, les travaux relatifs à la lutte contre la cécidite sont certainement les plus nombreux ; ils ont été réalisés dans le nord du pays et surtout sur agrumes. La tendance actuelle est plutôt axée sur la lutte intégrée, cependant la lutte chimique demeure une composante importante et probablement incontournable. Ainsi, au Cap bon et exclusivement sur *Citrus* l'état se charge des opérations de traitements qui sont réalisées par voie aérienne ou par voie terrestre utilisant un mélange de Malathion et d'hydrolysate de protéines. Le déclenchement des traitements est en principe réalisé après relevé des pièges et détermination du seuil d'intervention. Récemment des opérations de traitement utilisant le Succès appât et des opérations de piégeage de masse utilisant l'attractif alimentaire (le biolure) sont en cours de réalisation au Cap Bon.

Des préludes à des essais de piégeage de masse, différents types de pièges et attractifs simples et de faibles coûts ont été évalués quant à leur attractivité à l'égard des adultes de la cécidite dans un verger d'agrumes biologique par Braham (2013).

Des essais de lutte par piégeage de masse et traitements par le Spinosad ont été réalisés par Boulahia-Kheder et al., (2012) dans la région de Tekelsa au Cap Bon. Des résultats performants ont été rapportés par la combinaison piégeage de masse-traitements aériens au spinosad et lutte culturale.

Bachrouch et al., (2008) ont montré la possibilité de l'utilisation des pièges appâtés avec des substances stérilisantes (lufenuron) dans la réduction de l'infestation par la cécidite. Cependant ce type de piège est banni d'utilisation en agriculture biologique.

### 2.2.3 Références bibliographiques

*Se contenter au maximum des cinq (5) principales références, en indiquant si possible les coordonnées des sites où elles sont disponibles, pour permettre éventuellement un accès rapide si les besoins s'en font sentir*

Bachrouch O. , Mediouni-BenJemâa J. Alimi. E., Skillman S., Kabadou T. and Kerber E., 2008. Efficacy of the Lufenuron bait station technique to control Mediterranean fruit Fly (Medfly) *Ceratitis capitata* in citrus orchards in northern Tunisia. **Tunisian Journal of Plant Protection**. **3**: 35-45.

Boulahia-Kheder S., Loussaïef F., BenHmidène A., Trabelsi I., Jrad F., Akkari Y and Fezzani M. 2012. Evaluation of two IPM programs based on mass-trapping against the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* on Citrus orchards. **Tunisian Journal of Plant Protection**. **7(1)**: 55-68.

Braham M., Pasqualini & Ncira N., 2007. Efficacy of kaolin, spinosad and malathion against *Ceratitis capitata* in *Citrus* orchards. **Bulletin of Insectology**, 60(1): 39-47.

Braham M. 2013. Trapping adults of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedmann) and non target insects: Comparison of low-cost traps and lures. **Tunisian Journal of Plant Protection**. Sous presse.

Broughton S, and Francis de Lima C.P, 2002. Field evaluation of female attractants for monitoring *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) under a range of climatic conditions and population levels in western Australia. **J. Econ. Entomol.** 95(2): 507-512.

Cohen H, Yuval B, 2000. Perimeter trapping strategy to reduce Mediterranean Fruit Fly (Diptera : Tephritidae) damage on different host species in Israel. **J. Econ. Entomol.** 93(3):712-725.

Dhouibi M.H., et Gahbiche H., 1995. Aménagement de la lutte chimique contre la mouche méditerranéenne des fruits en agrumiculture. Essai de lutte chimique aménagée contre la mouche méditerranéenne des fruits. **Fruits** 50(1) : 21-24.

Economopoulos A.P, Papadopoulos B, Mantzos N, Mavrikakis P, Dimakis P, Dretakis H, Yassar M, Dretakis M, and Fafoukakis M, 1996. Mediterranean Fruit Fly integrated control. Proceedings of the XX International Congress of Entomology (Abstract).

Gazit Y, Rossler Y Epsky N.D, & Heath R.R, 1998. trapping females of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera, Tephritidae) in Israel : Comparison of Lures and trap type. **J. Econ. Entomol.** 91(6):1355-1359.

Glenn D.M, and Puterka G.J, 2005. Particles films: A new technology for agriculture. **Horticultural Reviews**. Volume 31: 1-44.

Katsoyannos B.I, Heath R.R, Papadopoulos N.T, Epsky N.D, and Hendricks J, 1999. Field evaluation of Mediterranean Fruit Fly (Diptera, Tephritidae) female selective attractants for use in monitoring programs. **J. Econ. Entomol.** 92(3): 583-589.

Llopis V.N., Sanchis-Cabanes J., Ayala L Casanar-Giner & Primo-Yufera 2004. Efficacy of lufenuron as chemosterilant against *Ceratitis capitata* in field trials. **Pest Management Science** 60: 914-920.

Mazor M, & Erez A, 2004. Processed kaolin protects fruits from Mediterranean Fruit Fly infestations. **Crop Protection** 23:47-51.

Saour G, & Makee 2003. A kaolin-based particle film for suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin (**Dip, Tephritidae**) in olive groves. *J. Appl. Ent.* 127 :1-4.

## 2.3 Objectifs

### 2.3.1 Objectif global

*Indiquer l'objectif qui permettrait d'apporter des réponses à la problématique posée dans 2.1  
Cet objectif est unique et ne peut en aucun cas être confondu avec le résultat attendu*

Définir une stratégie de lutte contre la cératite en verger conduit en mode biologique englobant une étude bio-écologique incluant l'importance de l'envol imaginal (importance de générations en fonction des microclimats et des plantes hôtes).

Expérimenter différents modèles et types de pièges quant à leur attractivité à l'égard de la mouche. Intégration piégeage de masse, utilisation des bio-insecticides et méthodes de lutte culturales.

### 2.3.2 Objectifs spécifiques

*Indiquer les objectifs immédiats reflétant les résultats attendus par cette action de recherche*

Les objectifs majeurs de cette action de recherche sont :

- Proposer des méthodes de lutte raisonnées, peu coûteuses et efficaces, compatibles avec le respect de l'environnement et les préoccupations des producteurs biologiques (utilisation du spinosad, du Kaoli clay....)
- Expérimenter des modèles de pièges alimentaires utilisant les 3 composés protéiniques spécifiques de la Cératite pour des opérations de lutte par piégeage de masse.

## 2.4 Activités

N° d'ordre de l'activité	Intitulé de l'activité	Chercheur (s) Disponible (s)	Techniciens Disponibles
1	Étude de l'efficacité de différents types et modèles de pièges dans l'attractivité des adultes mâles et femelles de la mouche en verger	M. BRAHAM et I. BLIHECH	BENDHIEFI A., & L. CHTIWI
2	Essais de piégeage de masse. Définition de la densité optimale de piège et leur localisation de la parcelle. Combinaison piégeage de masse utilisation du Success appât et de lutte culturale	M. BRAHAM et I. BLIHECH	BENDHIEFI A., & L. CHTIWI

## 2.5 Méthodologie

*Décrire brièvement la méthodologie qui sera suivie pour toutes les activités dans le déroulement des opérations de recherche et indiquer si possible les techniques à utiliser*

### 2.5.1. Étude de l'efficacité de différents types et modèles de pièges dans l'attractivité des adultes mâles et femelles de la mouche en verger

Des essais seront réalisés pour évaluer des nouveaux systèmes de piégeage (pièges multilures, gobes mouches et pièges Tephri traps) associant les 3 attractifs alimentaires de la cératite (la putrescine, le Triméthylamine et l'Acétate d'Ammonium). Sélectionner les types de pièges d'attractifs les plus performants, c'est à dire ceux qui présentent une forte attractivité en début de campagne et ayant un taux de capture très élevé à haut niveau de population.

2.5.2. Essais de piégeage de masse. Définition de la densité optimale de piège et leur localisation dans la parcelle. Combinaison piégeage de masse- utilisation du Success appât et de la lutte culturale.

► Les types et modèles de pièges testés et retenus (Paragraphe 2.5.1) seront utilisés dans des essais de lutte par piégeage de masse des adultes. Cette méthode sera évaluée seule ou associée si nécessaire à la lutte chimique.

► L'expérimentation d'un bio-insecticide (Spinosad) sera entreprise. Les résultats obtenus permettront d'évaluer son efficacité et définir la technique de pulvérisation la mieux appropriée (traitement par spot ou traitement intégral).

► Définir les modalités d'application du Kaolin Clay et évaluer son efficacité dans un programme de lutte intégrée.

► La lutte physique qui consiste au ramassage et à la destruction des fruits infestés afin de réduire la population résiduelle de mouches pourrait faire également l'objet d'essai et d'évaluation.

## 2.6 Plan d'opération

### 2.6.1 Calendrier d'exécution prévisionnel des activités

*Date de démarrage: indiquer la date de démarrage pour chaque activité (mois/année), la première date est considérée comme date de démarrage de toute l'action de recherche*

*Stations d'expérimentation*

*Laboratoire d'expérimentation*

N° d'ordre de l'activité	Date Démarrage Mois/année	Stations	Laboratoires
1	Mars 2014	Station de recherche de Chott-Mariem -Verger Agrumes Biologique CTAB - Verger Pêcher Biologique (Jammel)	Laboratoire Entomologie-Ecologie du CRRHAB. Chott-Mariem
2	Septembre 214	Station de recherche de Chott-Mariem -Verger Agrumes Biologique CTAB Verger Pêcher Biologique (Jammel)	Laboratoire Entomologie-Ecologie du CRRHAB. Chott-Mariem

### 2.6.2 Besoins en Techniciens et en main d'œuvre ( mois/homme ) :

*Techniciens et ouvriers spécialisés: mettre leur effectif par composante suivant disponibles ou à recruter*

N° d'ordre de l'activité	Techniciens	et ouvriers spécialisés	Main d'oeuvre

	D	R	D	R	D	R
<b>Total</b>						

(\* ) D = Disponible R = à recruter

### 3- Résultats attendus

N° d'ordre de l'activité	Résultat attendu	Date probable D'obtention
1	Sélection des pièges et d'attractifs les plus performants dans la capture des mâles et des femelles de la cératite	Septembre 2016
2	Mise au point d'une stratégie globale de lutte contre la mouche en verger biologique	Septembre 2017

### 4- Budget de fonctionnement

N° d'ordre de l'activité	Objet	Total	Montant en DT			
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
1	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,		2000	2000	2000	
	Missions et Stages ; Documentation		2000	2000	2000	
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers		2000	2000	2000	
2	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,		2000	2000	2000	
	Missions et Stages ; Documentation		2000	2000	2000	
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers		2000	2000	2000	
3	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation					
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers					
4	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation					
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers					
	Personnel Occasionnel					
	Carburant ; réparation véhicules,					
	Missions et Stages ; Documentation					
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers					
	<b>Total</b>		12.000	12.000	12.000	



