

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

**N° de la fiche d'action de recherche 16.**

Selon les termes de références

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

**1.1 Intitulé :** Méthodologie à adopter pour une gestion biologique des pucerons du pêcher

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

Nom **BEN HALIMA KAMEL** .....  
Prénom **Monia** .....  
Etablissement **ISA Chott Mariem**

#### **1.3 Equipe de chercheurs**

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

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Etablissement</b>
<b>BEN HALIMA KAMEL Monia</b>	<b>Maître des conférences</b>	ISA CM
<b>KHEMAIS Abdelaoui</b>	<b>Assistant</b>	ISA CM
<b>BRAHAM Mohamed</b>	<b>Maître de recherche</b>	CRRHAB CM
<b>MARS Messaoud</b>	<b>Maitre de conférences</b>	ISA CM, CRRHAB CM
<b>Sana ZAOURI</b>	<b>Etudiant chercheur</b>	ISA CM
<b>MDELLAL Lasaad</b>	<b>Assistant contractuel</b>	ISA CM

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

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Etablissement</b>
David Torez	Professeur	Institut de Cavana biodiversitat, Valencia Espagne
Rakshani Ehsan	Maitre de conférences	Université de Zabol IRAN
Zeliko Tomanovich	Professeur	Faculté de Biologie, Serbia

## 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
CRDA de Monastir		Mounira Sahloul	Chef d'arrondissement de la production végétale
CRDA MEHDIA		Nourredine Ben Ahmed	Commissaire régional
CTAB Chott Mariem		BEN AMOR Youssef	Responsable de la protection arboricoles
CRDA de Sousse		Habib Jebballah	Chef d'arrondissement de la production végétale

(\*) 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
CTAB	Techniciens et Ingénieurs
AVFA	Techniciens
DGPCQPA	Techniciens
DGPA	Techniciens
GIFruit	Agriculteurs
UTAP	Techniciens
CTA	Techniciens et Ingénieurs

## 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 ?

En Tunisie, l'arboriculture fruitière occupe une superficie totale de 2,2 millions d'hectares (DGPA, 2011) dont plus de 84% sont cultivés en oliviers (1685000 ha) avec environ 119384 hectares conduits en mode biologique (DGAB, 2011). En ce qui concerne les Amygdalées (amandier, pêcher, prunier et abricotier), ils s'étendent sur une superficie de 218000 hectares dont 5857,210 hectares en mode biologique (DGPA, 2011, DGAB, 2011). En effet, la production tunisienne représente 50 milles tonnes d'amandes (soit 3% de la production mondiale), 11 millions de tonnes de pêche et 26,5 milles tonnes

d'abricots. De point de vue répartition géographique, le pêcher, plus de 54% des superficies emblavées par cette culture se situent au nord de la Tunisie, 39% au centre et uniquement 7 % au sud. Le pêcher est sujet d'attaque par diverses maladies dont le Crown-gall, l'antracnose, le chancre à fusicoccum et la moniliose (Trigui, 1984). Il n'est pas non plus épargné des attaques de certains ravageurs (Jerraya, 2003). A ce titre, on cite particulièrement la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wied (Diptera, Tephritidae) nuisible aux pêches des variétés semi-tardives et tardives (El-Trigui *et al.*, 1989; Jerraya, 2003; Guerfali *et al.* 2007), le scolyte *Ruguloscolytus amygdali* Guérin-Ménéville (Coleoptera, Scolytidae) (Jerraya, 2003) qui est présent dans les plantations fruitières du centre et du sud de la Tunisie et les pucerons (Hemiptera, Aphididae) représentés par diverses espèces (Ben Halima Kamel et Ben Hamouda, 2004). Devant ces contraintes phytosanitaires, les arboriculteurs n'ont trouvé de solutions que l'utilisation d'une panoplie de produits chimiques. Rien que pour la cératite les arboriculteurs se trouvent dans l'obligation d'intervenir plusieurs fois. Dans la plupart des cas ces interventions ne sont pas ajustées avec les dates exactes d'apparition de ces ravageurs. Ceci a des incidences écologiques, provoquant la pollution des nappes, la destruction massive des auxiliaires, la prolifération des ravageurs, la résurgence d'une nouvelle gamme de ravageur et l'apparition des souches résistantes (particulièrement favorisée par les particularités biologiques des pucerons).

Concernant les pucerons, Ben Halima Kamel et Ben Hamouda, (2004) ont pu identifier des Aphidinae : *Aphis spiraecola* Patch, *Aphis gossypii* Glover, *Brachycaudus amygdalinus* Schouteden, *Hyalopterus amygdali* Blanchard, *Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, *Hyalopterus pruni* Goeffroy, *Macrosiphum rosae* Thomas, *Myzus persicae* Sulzer et un Lachninae *Pterochloroides persicae* Cholodkovsky. Parmi ces espèces, *B. amygdalinus*, *Hyalopterus species complex*, *M. persicae* et *P. persicae* sont les plus dommageables sur pêcher (Mdellel et Ben Halima Kamel, 2012). D'ailleurs, ces auteurs ont étudié la biologie et la succession des infestations des ces espèces sur pêcher dans différentes régions de la Tunisie (Mdellel et al., 2011). Récemment Ben Halima Kamel et Karboul, (2013) ont ajouté l'introduction et la résurgence d'une nouvelle espèce exotique sur pêcher *Brachycaudus schwartzi* Börner. Les espèces d'Aphidinae sont connues par leur dommages directes et indirectes particulièrement la transmission des viroses dont la sharka, maladie de quarantaine détectée en Tunisie par Boulila *et al.*, (2004). Il est à noter que *B. schwartzi* est aussi capable de transmettre ce virus (Manachini *et al.*, 2004) ainsi son rôle de vecteur ne doit pas être négligé.

Des études portant sur le recensement des auxiliaires des ces insectes ont montré une richesse et une diversité d'auxiliaires au niveau du secteur arboricole (Ben Halima Kamel et Ben Hamouda, 2005). Ces travaux ont mis en évidence la présence d'auxiliaires très potentiels qui peuvent participer dans le maintien de l'équilibre biologique (Ben Halima Kamel, 2010). Des travaux portant sur l'efficacité des auxiliaires locaux particulièrement ou de leur emploi en protection biologique contre les aphides restent insignifiantes (Ben Halima Kamel et al., 2013b et Mdellel et Ben Halima Kamel, 2012).

L'ensemble des travaux conduits à l'analyse de l'aphidofaune au niveau du pêcher fait ressortir deux principales remarques constituant la base conceptuelle de ce projet. La première illustre le fait *Hyalopterus pruni species complex* et *Myzus persicae* deux espèces d'origine autochtone alors que la seconde informe que *P. persicae* et *B. schwartzi* ont une d'origine exotique. Selon ces remarques, le plan d'activité dans ce projet serait présenté et par conséquent la gestion de ces ravageurs serait différente. Pour les ravageurs d'origine exotique, il est impératif d'agir par introduction et acclimatation de l'agent de régulation en provenance de l'aire d'origine de l'insecte introduit bien que des travaux sur la bio écologie sont nécessaires à établir. Ainsi pour *B. schwartzi*, l'étude de sa biécologie et de la préférence variétale (Serdar & Raymond, 2002) seront prévus dans une première étape alors que pour *P. persicae* une nouvelle introduction de *Pauesia antennata Mukerji 1950 (Hymenoptera, Braconidae)* doit être envisagée suite aux résultats acquis lors de la première introduction (Ben Halima Kamel et al., 2013c et Mdellel, 2013). Ce parasitoïde se trouve dans la même aire de répartition que le puceron brun d'amandier particulièrement Afghanistan, Iran et Irak et la même origine que le pêcher (Alapetite, 1954). D'ailleurs, *Pauesia antennata* est spécifique et l'unique parasitoïde pour le puceron brun de l'amandier (Stary, 1978 et Rakhshani, 2005) et son introduction est fortement recommandée par des renommées scientifiques (Stary ,comm., pers., 2007). Ainsi une réintroduction est conseillée pour préparer des lâchers inondatifs pouvant anéantir les populations de *P. persicae* comme il a été fait dans d'autres régions (Abdelhak, 2001)

Quant aux pucerons endémiques, dont *H. pruni species complex*, une étude de base concernant ces agents de régulation a été établi (Ben Halima Kamel et al., 2013a ). Une analyse des performances d'*Aphidius colemani* a été conduite montrant son inefficience (Ben Halima Kamel et al., 2013b) alors que l'étude de l'efficacité d'*Aphidius transcaspicus* a été entreprise dans différentes conditions expérimentales (Zaouari et Ben Halima Kamel, 2013). L'ensemble des observations suggèrent que *A. transcaspicus* est un candidat potentiel contre *Hyalopterus* dont son implication dans un programme de lutte biologique devrait être appréhendée dans les meilleurs délais.

### **Activité 1.** Vers la mise en place d'une lutte biologique contre *P. persicae*

*Pterochloroides persicae*, espèce considéré invasive dont la lutte biologique par acclimatation est défendable ainsi nous prévoyons :

- Mise en place d'un élevage intensif de *P. persicae* et introduction du parasitoïde spécifique *Pauesia antennata* (Hymenoptera, Braconidae) suite à des coordinations avec des équipes externes.
- Suivi de son implantation en parcelle suite à des lâchers d'acclimatation et de son efficacité en plein champ.

### **Activité 2.** Démarche à emprunter pour contrôler biologiquement *H. pruni species complex*

Le puceron farineux de l'amandier (*Hyalopterus species*) a une identité morphologique complexe et se trouve contrôlé par *Aphidius transcaspicus*' (Hymenoptera, Braconidae), parasitoïde autochtone et spécifique à ce puceron. Ce dernier nécessite d'être valorisé pour son utilisation en la lutte biologique contre *H. pruni*. Ainsi différentes étapes sont primordiales pour cette valorisation. Il s'agit d'en maîtriser son élevage par la recherche d'hôte de substitution (hôte primaire difficile à multiplier et coût élevée alors que l'hôte secondaire est de même difficile), les méthodes (plante relai, momies, adultes) et les dates d'intervention en plein champ par ce parasitoïde, de suivre son implantation, sa dispersion par la technique des plantes sentinelles et l'effet de la température sur son comportement.

### Activité 3. Bioécologie de *B. schwartzi*

Dans cette activité on propose de réaliser des prospections dans les principales zones productrices de pêcher pour déterminer l'aire de répartition et d'extension géographique de ce nouveau ravageur, d'analyser sa biologie, de reconnaître les variétés susceptibles d'être atteintes et d'en identifier les agents de régulation.

<b><u>Mots clés :</u></b>	Pucerons	pêcher	Parasitoïdes	Gestion biologique
---------------------------	----------	--------	--------------	--------------------

## 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 .*

En effet, le puceron farineux de l'amandier (*Hyalopterus species*) est considéré comme invasif aux USA au niveau des arbres fruitiers à noyaux et son identité morphologique reste complexe (Milles et al, 2008; Rimantas et al., 2013) et en plus cet aphide peut être contrôlé par un parasitoïde spécifique et potentiel *Aphidius transcaspicus* Telenga (Hymenoptera, Braconidae) présent dans la région méditerranéenne. Ce parasitoïde a été déjà introduit aux USA et il a été conseillé en utilisation dans le programme de lutte biologique (Jafari Ahmadabadi et al., 2011; Latham and Mills, 2012).

La bioécologie de *Brachycaudus schartzi* a mentionné une holocyclie et une monoécie (Blackman & Eastop, 2000) de l'insecte, bien que les agents de régulation de ce ravageur ne sont pas bien connus. Serdar & Raymond, (2002) ont évoqué que les variétés précoces du pêcher sont plus touchées que les variétés tardives.

*Pterochloroides persicae* est actuellement dans différents pays du globe (Europe, USA, Egypte, Moyen orient, pays du Maghreb) et considéré comme invasif (Blackman, 2013). Sa biologie est peu étudiée et la seule expérience de lutte biologique par acclimatation à l'aide de son parasitoïde spécifique *Pauesia antennata* (Abdulhak, 2001) a été couronnée de succès.

### 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.

Le pêcher occupe une place importante en Tunisie et cette activité agricole, jointe à la méthodologie de lutte adoptée contre les pucerons purement chimique a entraîné une augmentation du niveau de populations de ravageurs qui maintenant justifient de fréquentes interventions chimiques. Dans certaines situations, une accoutumance aux produits chimiques, synonyme à court terme d'une résistance aux matières actives, a déjà vu le jour et il est indispensable alors d'envisager au niveau des cette culture un type de protection qui ne soit pas exclusivement chimique et qui s'inspire très largement de la lutte biologique et intégrée.

Devant une évolution permanente du problème, le laboratoire d'Entomologie de l'ISA de Chott-Mériem a entrepris des études sur la biologie et la dynamique des populations des pucerons sur pêcher et de leurs ennemis naturels.

Compte tenu des résultats obtenus, bon nombre de points ont été abordés, le programme de protection biologique et intégrée contre les pucerons repose sur l'optimisation de la lutte chimique et l'insertion des méthodes de lutte biologique.

Les travaux conduits dans l'évaluation des auxiliaires locaux ont montré leur inefficience dans le contrôle du puceron brun d'amandier (Mdellel et al., 2012). En outre la première introduction de *P. antennata* parasitoïde spécifique de cet insecte a montré une acceptation de l'hôte et un potentiel biotique favorable pour son choix comme candidat de lutte biologique par acclimatation contre *P. persicae* (Ben Halima Kamel et al., 2013c).

L'utilisation d'*Aphidius colemani* dans la lutte contre *H. pruni* est inefficente (Ben Halima Kamel et al., 2013b) alors que les essais d'emploi d'*A. transcaspicus* sont prometteurs (Zouari et Ben Halima Kamel, 2013). Ceci justifie notre choix pour ce parasitoïde.

*B. schawrtzi* est nouvellement signalé en Tunisie sur pêcher bien que des études préliminaires sur la bioécologie, la répartition, les variétés atteintes et les agents de régulation restent absentes et constituent une lacune fondamentale.

### 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

1. Ben Halima Kamel M. 2010. Les ennemis naturels de *Coccinella algerica* Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology* 2010 (2009) 62 (3), 97-101.
2. Ben Halima-Kamel M. 2011. Aphid fauna (Hemiptera Aphididae) and their host association of Chott Mariem, coastal area of Tunisia. *Annals of Biological Research* 3(1): 1-11.
3. Ben Halima Kamel M & Ben Hamouda MH (2004) Aphids of fruit trees in Tunisia In: Simon, JC, Dedryver, CA, Rispe, C & Hullé, M (Eds) Aphids in a New Millennium. *Proceedings of the VIth International Symposium on Aphids*. pp 119–123. INRA Editions, Versailles. (en anglais)
4. Ben Halima-Kamel M. & Ben Hamouda M. H. (2005). A propos des pucerons des arbres fruitiers de Tunisie *Notes fauniques de Gembloux* 58(1): 11-16
5. Ben Halima Kamel M, Rebhi R. & Ommezine A. 2011. Habitats et proies de *Coccinella algerica* Kovar dans différentes régions côtières de la Tunisie. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology*. 63 (1), 35-45.
6. Ben Halima-Kamel M., Mdellel L., Karboul H. and Zouari S. 2013a. Natural enemies of *Hyalopterus pruni species complex* (Hemiptera: Aphidinae) in Tunisia (accepted TJPP).
7. Ben Halima Kamel M., Bouagga S. & Lachab N. 2013b. Preferential host instars of *Aphidius colemani* Vierreck (Hymenoptera, Braconidae) to mealy plum aphid *Hyalopterus pruni* Geoffroy. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 7(1): 27-31.
8. Blackman R.L. 2013. [http://www.aphidsonworldsplants.info/d\\_APHIDS\\_P.htm#Pterochloroides](http://www.aphidsonworldsplants.info/d_APHIDS_P.htm#Pterochloroides) consulté pour la dernière fois le 29/09/2013.
9. Blackman RL & Eastop VF (2000) Aphids on the world's crops: An identification and information guide (2nd edition). John Wiley Son LTD, UK. 466p.
10. Boulila M, Briard P & Ravelonandro M 2004. Outbreak of plum pox virus in Tunisia. *Journal of Plant Pathology Edizioni ETS Pisa*. **86** (3), 197-201.
11. Manachini B, Casati P, Aliverti I & Cinanni L (2004) Transmission of PPV-M to *Prunus persica* by *Brachycaudus schwartzi* and *Phorodon humuli* (Hem., Aphididae). *JEN* **128**, 9-10.
12. Mdellel Lassaad, Ben Halima-Kamel M. 2011. Effect of host plant and temperature on biology and population growth of *Pterochloroides persicae* (Hemiptera, Lachninae). *Pest technology* 5(1) 74-78.
13. Mdellel L. and Ben Halima-Kamel, M., 2010: Identification of natural enemies and Evaluation of their efficacy against *Pterochloroides persicae* Cholodv (Lachninae) in Tunisia, Symposium Ecology of Aphidophaga 11 du 19 au 24 Septembre 2010, Perugia Italie.
14. Mdellel L., David Torez, Ben Halima-Kamel M. 2012. Two haplotypes of *Pterochloroides persicae* (Hemiptera, Lachninae). *Insect Science*; 00, 1–6, DOI 10.1111/j.1744-7917.2012.01547.x.
15. Mdellel L., Ben Halima-Kamel M. 2012. Prey consumption efficiency and fecundity of the ladybird beetle, *Coccinella algerica* Kovàr (Coleoptera, Coccinellidae) feeding on the giant brown bark

aphid, *Pterochloroides persicae* (Cholodkovsky) (Hemiptera, Lachninae). *African Entomology* 20(2): 292–299.

16. Mdellel L. & Ben Halima-Kamel M. 2012. Aphids on almond and peach: Preliminary results about biology in different area of Tunisia. *Redia* XCV, 3-8.

17. Miller, G.L., Lozier & Foottit, 2008., Molecular and morphological evaluation of the aphid genus *Hyalopterus* Koch (Insecta: Hemiptera: Aphididae), with a description of a new species. *Zootaxa* 1688: 1–19, [www.mapress.com/zootaxa/](http://www.mapress.com/zootaxa/)

18. Zouari S. and Ben Halima-Kamel M., 2013. Effect of host and temperature on demographic parameters of *Aphidius transcaspicus* Telenga (Hymenoptera, Braconidae) specific parasitoid of *Hyalopterus species* complex. Symposium Ecology of Aphidophaga 12 du 9 au 13 Septembre 2013. Belgrade, Serbia.

19. Latham Daniel R and Mills Nicholas J, 2012. Host instar preference and functional response of *Aphidius transcaspicus*, a parasitoid of mealy aphids (*Hyalopterus species*). *BioControl* : International Organization for Biological Control (IOBC).

20. Özgösçe M.S. and R. Athhan, 2005., Biological Features and Life Table Parameters of the Mealy Plum Aphid *Hyalopterus pruni* on Different Apricot Cultivars. *Phytoparasitica* 33(1):7-14.

21. Jafari Ahmadabadi. N, Karimi. J, Modarres Awal. M, Rakhshani. E, 2011. Morphological and Molecular Methods in Identification of *Aphidius transcaspicus* Telenga (Hym: Braconidae: Aphidiinae) Parasitoid of *Hyalopterus spp.* (Hom: Aphididae) with Additional Data on Aphidiinae Phylogeny. *J. Entomol. Res. Soc*, 13(2): 91-103.

22. Rimantas R., Jekaterina H. & Audrius Z. 2013. Mitochondrial COI and morphological specificity of the mealy aphids (*Hyalopterus ssp.*) collected from different hosts in Europe (Hemiptera, Aphididae) *ZooKeys* 319: 255–267. doi: 10.3897/zookeys.319.4251.

23. Serdar S & Raymond Y (2002) Effect of Temperature and Host on Development of *Brachycaudus schwartzi* (Homoptera: Aphididae). *Annals of the Entomological Society of America*. 95(5), 597-602.

## 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*

L'objectif principal de ce projet concerne l'analyse du fonctionnement de la composante biocénétique en arboriculture (Pêcher/Pucerons/ennemis naturels), pour la conception et le développement de stratégies de gestion durable dans un contexte de production biologique et intégrée. Parmi ces méthodes, l'emploi des auxiliaires qui occupe le premier rang, notamment contre les pucerons. En effet, ces travaux permettent ainsi la régulation des pullulations de façon biologique par la maîtrise et la



connaissance des conditions optimales d'activités d'auxiliaires (locaux et introduits) les mieux adaptés aux environnements et aux stratégies de protection des agroécosystèmes visés et le développement de bases conceptuelles pour l'élaboration de méthodes de gestion durable des risques phytosanitaires liés aux bio-agresseurs.

### 2.3.2 Objectifs spécifiques

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

*P. persicae* d'origine exotique la lutte biologique par acclimatation est plausible par l'introduction d'agent de régulation disponible de son aire d'origine. Il est à noter qu'une tentative d'introduction de son parasitoïde *Pauesia antennata* (Hymenoptera, Braconidae) a été réalisée par le laboratoire d'entomologie et de lutte biologique de l'ISA (Ben Halima Kamel et al., 2013) avec l'aide de l'IRESA. Cette tentative a montré une acceptation de l'hôte et une réponse parasitaire. Les résultats obtenus méritent d'encourager et de procéder à une seconde introduction.

*B. schwartzi* constitue une nouvelle invasion de la spéculon, ainsi nous proposons de faire des prospections permettant de voir son aire de répartition, les variétés de pêcher touchées, de déterminer sa biologie, les cultures des Rosacées potentiellement atteintes et les agents de régulation.

Pour *H. pruni species* nous envisageons de procéder à une lutte biologique inondative via son parasitoïde spécifique local *Aphidius transcaspicus*.

## 2.4 Activités

N° d'ordre de l'activité	Intitulé de l'activité	Chercheur (s) Disponible (s)	Techniciens Disponibles
1	Vers la mise en place d'une lutte biologique contre <i>P. persicae</i>	Ben Halima Kamel M. Mdelle L. Messaoud M.	0
2	Démarche à emprunter pour contrôler biologiquement <i>H. pruni species complex</i>	Ben Halima Kamel M. Messaoud M. Braham M.	0
3	Bioécologie de <i>B. schwartzi</i>	Ben Halima Kamel M. Zaouari S. K. Abdellaoui	0

## 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*

1) Pour *P. persicae* : nous optons à une :

- mise en place d'un élevage intensif de cet insecte.
- Introduction de *Pauesia antennata* de l'Iran, multiplication
- Lâcher et analyse de son acclimatation, dispersion, efficacité en plein champ.

2) En ce qui concerne *B. shwartzi* : des prospection dans les différentes régions productrice de pêcher (Nord et centre du pays) sont nécessaires :

- le suivi pour la reconnaissance des variétés de pêcher atteintes,
- l'établissement du cycles biologique de l'insecte,
- la détermination des Rosacées endommagés (vue qu'il peut toucher le cerisier, le nectarine),
- la recherche des agents de régulation et leur détermination est prévue. En cas de leur présence, une évaluation de leur efficacité peut être conduite.

3) Quant à *H. pruni species complex persicae*, nous envisageons :

- d'activer l'élevage d'*A. transcaspicus*
- Introduction du parasitoïde avec différentes modalités (plantes relai, momies, adultes)
- Suivi de l'efficienc du parasitoïde par le suivi des populations du ravageur, par sa dispersion à l'aide de plantes sentinelles
- Analyse de l'implication de la température sur le comportement du parasitoïde.

L'ensemble des essais fournira certainement des méthodes à appliquer en verger de pêcher.

## 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	Janvier 2014	Parcelle bio de pêcher Borj Touil CFPA Jemmel	Entomologie ISA Entomologie, Université de Zabol, Iran
2	Janvier 2014	Parcelle bio de pêcher Borj Touil Parcelle expérimentale Sahline CFPA Jemmel	Entomologie ISA
3	Janvier 2014	CFPA Jemmel Agriculteurs	Entomologie ISA Entomologie CRRHAB

### 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
<u>1</u>	<u>0</u>	<u>36/1</u>	<u>0</u>	<u>20/1</u>	<u>0</u>	
<u>2</u>	<u>0</u>	<u>36/1</u>	<u>0</u>	<u>20/1</u>	<u>0</u>	<u>12/1</u>
<u>3</u>	<u>0</u>		<u>0</u>	<u>24/1</u>	<u>0</u>	<u>10/1</u>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>72/1</b>	<b>0</b>	<b>64/1</b>	<b>0</b>	<b>22/1</b>

(\*) D = Disponible R = à recruter

### 3- Résultats attendus

N° d'ordre de l'activité	Résultat attendu	Date probable D'obtention
1	Acclimatation du parasitoïde et développement de la lutte biologique contre <i>P. persicae</i> . Ceci a des incidences par la diminution des traitements orientés contre ce ravageur	Fin 2017
2	Maitrise de la bio écologie de <i>B. shwartzi</i> dans les différentes régions arboricoles, Connaissance des variétés sensibles ou résistantes à ce ravageur	Fin 2017
3	Mise en place de la méthodologie pour lutter contre H. pruni en verger de pêcher	Fin 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	27200	6800	6800	6800	6800
	Carburant ; réparation véhicules,	8000	2000	2000	2000	2000
	Missions et Stages ; Documentation	12000	4000	4000	2000	2000
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	6500	2000	2000	1500	1000
2	Personnel Occasionnel	32000	8000	8000	8000	8000
	Carburant ; réparation véhicules,	9500	3000	2500	2500	1500
	Missions et Stages ; Documentation	11000	4000	3000	2000	2000
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	5000	2000	1000	1000	1000
3	Personnel Occasionnel	12600	3150	3150	3150	3150
	Carburant ; réparation véhicules,	5000	1500	1500	1000	1000
	Missions et Stages ; Documentation	9000	3000	3000	2000	1000
	Consommable et PM ; Sous traitance ; Divers	2500	1000	500	500	500
	<b>Total</b>	140300	40450	37450	32450	29950