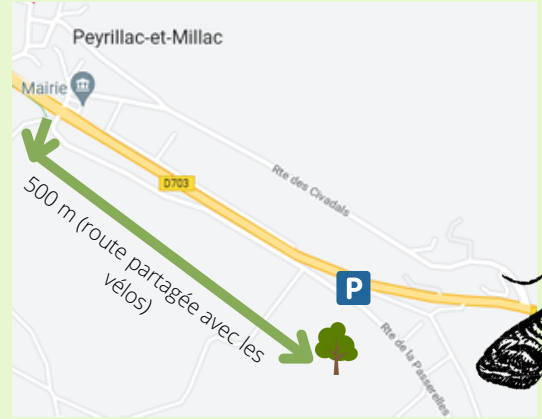




## LUTTES ALTERNATIVES MOUCHE DU BROU ET CARPOCAPSE



Chez Jean ARPAILLANGE  
Pech Gaubert  
24370 PEYRILLAC-et-MILLAC  
GPS : 44.882416, 1.415829



### DÉMONSTRATIONS

*Drone, Casotti, Lance-quad, Piégeage, et d'autres !*



### INTERVENTIONS



### CONTACTS

**Didier MERY**  
Tél. 06 43 48 47 51  
didier.mery@dordogne.chambagri.fr

**Vrâel BERNARD** (stagiaire)  
Tél. 06 03 65 53 21  
vrael.bernard@gmail.com



# La Mouche du Brou de la Noix

## Synthèse des méthodes de lutte

Journée Technique organisée par le Réseau Fermes DEPHY Noix Sud-Ouest

### CONTEXTE



La mouche du brou de la noix, *Rhagoletis completa* [1929, Cresson] est originaire du **Mexique** (Rull et al., 2013 ; Guillén et al., 2011) et d'**Amérique du Nord** (Alston et al., 2015 ; Riedl, 1993), où elle est appelée *Walnut Husk Fly*. Cette espèce, membre de la sous-famille des *Tephritinae*, cible **quasi-uniquement les noyers** (*Juglans sp.*), de toutes les espèces, sauvages ou cultivées (Foote, 1981) ; mais d'autres cibles collatérales comme les pêchers (*Prunus persica*) tardifs (Alston et al., 2015 ; Bush, 1966, Boyce 1934) et l'aubépine (*Crataegus monogyna*) (Yee et Goughnour, 2008) ont été observés aux USA. Encore non présentes en Europe, deux autres espèces très proches de la mouche du brou et s'attaquant aux noix existent : *Rhagoletis suavis* (*Walnut Husk Maggot*) et *Rhagoletis juglandis* (*Walnut Husk Fly* également).

La diffusion à travers le monde de *R. completa* s'est faite par le transport des fruits et la faculté de dissémination naturelle des adultes (ANSES, 2014). Elle est arrivée en France en 2007 puis en **Dordogne en 2011** (Rapp R., 2015) où elle est maintenant bien installée sur **toutes les communes** (CA24, 2015).

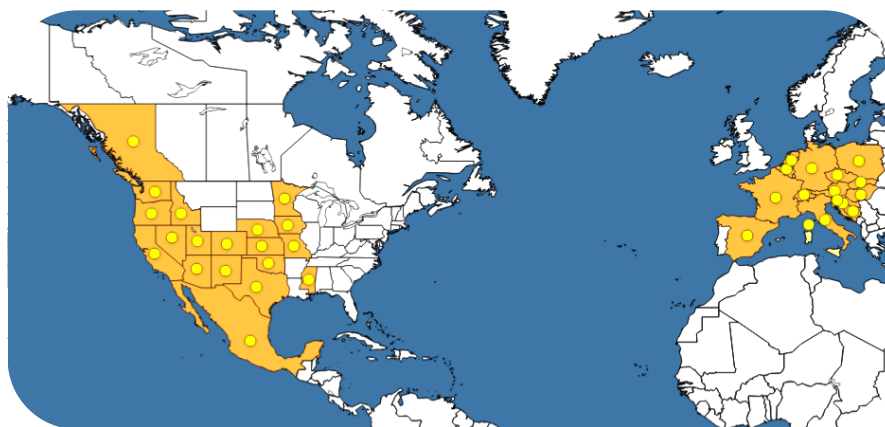


Figure 1 : carte de présence de *R. completa*, au 25/03/2021 (© EPPO)

Dans son territoire d'origine, **très peu de prédateurs** ont été identifiés et il s'agit de généralistes comme des araignées, des chrysopides, des fourmis, qui prédatent les adultes (Alinazee et Long, 1997 ; Boyce 1934), mais aussi des acariens (*Pyemotes ventricosus*) et des punaises (*Orius insidiosus*) qui peuvent consommer les œufs (Alston et al., 2015 ; Bush et al., 2014). La filière nucicole française a vite réagi à la présence de ce ravageur et bien qu'il soit présent dans beaucoup de verger **la situation est pour l'instant globalement maîtrisée** grâce à l'utilisation de produits phytosanitaires avec moins de 10% de perte de rendement (Verheggen et al., 2016). Toutefois, les insecticides ont des **impacts négatifs** prouvés sur la santé humaine, la faune

non-cible et représentent des **dépenses supplémentaires**. Par ailleurs, avec seulement trois produits utilisables, le risque de se retrouver dans une **impasse technique** en cas d'évolution de la réglementation est majeur. Enfin en **2023, il n'y aura plus que deux molécules** disponibles pour lutter contre la mouche (delthaméthrine, spinosad), dont seulement une en AB et une réservée au piégeage massif : l'alternance des matières actives est impossible et l'**apparition de phénomènes de résistance** au spinosad est à craindre (Chaabane et al., 2012). Les efforts doivent se poursuivre pour un monitoring plus pertinent et pour des méthodes de biocontrôle (Verheggen et al., 2016).



## IDENTIFICATION de la MOUCHE du BROU

Le stade adulte est le plus facilement observable et identifiable.



**Taille** : 4-8 mm

**Couleur du corps** : jaune à marron foncé, abdomen rayé et point jaune clair sur le thorax.

**Dimorphisme sexuel** : marqué. Fémurs du mâle marrons foncés/noires tandis que ceux de la femelle sont clairs (Verhaeghe et Prunet, 2011). L'ovipositeur est également visible chez la femelle.

**Dessins alaires** : caractéristiques. Trois bandes épaisses dont la dernière en L, touchant le bord de l'aile.

**Yeux** : turquoise/vert avec du rouge

Figure 2 : *Rhagoletis completa* (© P.J. Bryant)



Figure 4 : *Rhagoletis completa*, femelle (à gauche) et mâle (à droite) vue de dessous (© Ctifl, 2011)

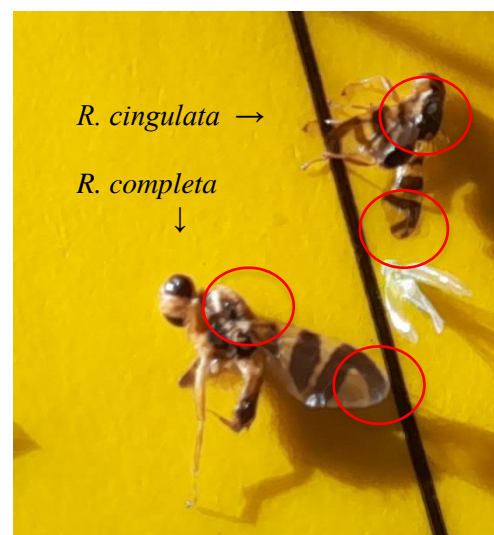


Figure 3 : *R. completa* sur plaque engluée à côté de *R. cingulata* (non ravageur du noyer, rare en France) (© Vrael BERNARD)

### A ne pas confondre avec :



Figure 5 : *Rhagoletis cingulata* (© Ilona L.)



Figure 6 : *Rhagoletis cerasi* (© Ephytia)

## IDENTIFICATION des DÉGATS

La mouche ne porte pas atteinte à l'arbre lui-même, mais uniquement aux fruits. C'est le stade larvaire (asticot) qui, en se nourrissant du brou, cause des ravages.

Selon la quantité d'asticots par brou et la précocité de l'infestation, les conséquences sont de gravité croissante :

- Des **tâches noirâtres** et spongieuses apparaissent sur le brou, correspondant aux zones de nutrition des asticots (Senura, 2018). Le brou devient alors humide, collant et difficile à séparer de la noix après la récolte (Bush et al., 2014). Le cerneau reste toutefois consommable (Schaub, et al., 2003 ; Verhaeghe et al., 2009).
- Si l'attaque est plus marquée, **la coque peut être tachée** ce qui altère la qualité visuelle de la noix et déprécie le lot (Ephytia, 2015).
- Si l'attaque est précoce, le **poids du cerneau est amoindri** (Samietz et al., 2012), la noix elle-même tachée par le brou et le **cerneau peut être amer**. Plus rarement, la présence des asticots peut totalement couper l'alimentation du cerneau en cours de formation, faire flétrir puis pourrir la noix (Bush et al., 2014 ; Schaub, et al., 2003). Enfin, les noix trop abîmées pour murir correctement vont **chuter précocement**.

Selon le contexte pédoclimatique et l'intensité d'infestation, si aucune méthode de lutte n'est mise en place, **la récolte peut être réduite de 80% dès la 1<sup>ère</sup> année** (Verhaeghe, & Prunet, 2011 ; Duso et Dal Lago, 2006 ; Ephytia 2015)



Figure 7 : exemples de symptômes d'attaques de la mouche du brou (© Schaub et al., 2003 ; Alston et al., 2013, SENURA 2018, Vrael Bernard)

Les tâches noires causées par les **asticots de *R. completa*** sont :

- Noires intenses
- Luisantes et humides
- Suintantes à l'ouverture (liquide noir)
- Le brou reste accroché
- Sauf attaque précoce, le cerneau n'est pas déformé
- Les asticots ne sont JAMAIS dans la noix



Figure 8 : asticots de *Rhagoletis completa*, 17 Aout  
(© Vrael BERNARD)

**A ne pas confondre avec :**

- 1) Des dégâts de ***Colletotrichum*** ou de **bactérioses**, qui sont eux :
  - Noir clair, avec des sporulations brunes possibles
  - Ternes et sèches
  - Le brou se décolle facilement
  - Le cerneau est noir et recroquevillé



Figure 9 : confusions possible : *colletotrichum* (haut et bas gauche), anthracnose (bas droite)  
Notez l'absence d'humidité, de pourriture ou de coque tachée ; le cerneau est atteint (© Vrael BERNARD)

En cas de blessure, des **mouches saprophytes « classiques »** peuvent pondre dans le brou :

- Une forte odeur de décomposition est présente
- Les asticots sont de petite taille
- Des pupes brunes peuvent être présentes

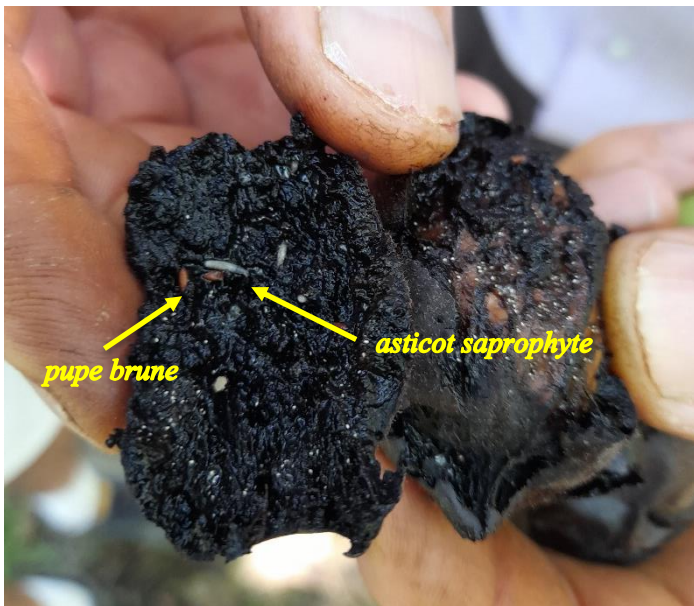


Figure 10 : asticots de mouche saprophyte dans un brou pourrissant (© Vrael BERNARD)



Figure 11 : (à gauche) asticot de mouche du brou ; (à droite) asticot de mouche saprophyte (© Vrael BERNARD)

## DONNÉES BIOLOGIQUES

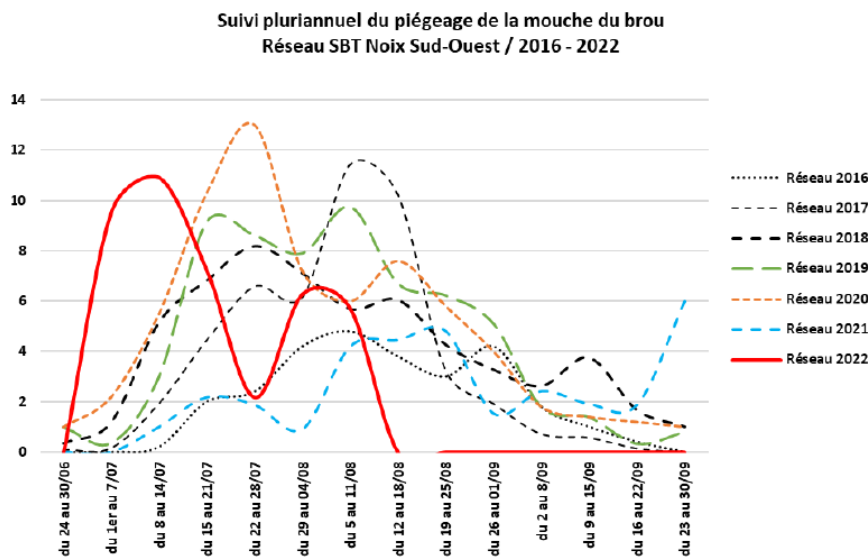
Les adultes de *R. completa* se nourrissent de miellat, levures et exsudats de feuilles (Chalaye et al., 2009) mais les asticots consomment le brou de noix. Le cycle du ravageur s'étend sur tout l'été, de mi-Juin à Octobre.

La durée de vie de l'adulte est de **65 jours** à 20°C mais tombe à 18 jours en condition de chaleur continue (32 °C) (Kasana, 1993). Globalement toutes **les étapes de son cycle s'accroissent avec la chaleur** mais un blocage du développement de l'adulte, de la larve et de l'œuf apparaît à **34°C** (Kasana & AliNiazee, 1994 et 1997).

**Son développement est extrêmement lié aux températures printanières** (Aluja et al., 2011) et dans des mesures encore floues, au froid hivernal (AliNiazee et al. 1988 Emery & Mills, 2019 ; Smith et Jones 1991, Moraiti et al. 2014), à la pluviométrie (Mills et al., 2015 ; Rull et al., 2019), à l'alimentation des larves (Mills et al., 2015), à l'altitude (Aluja et al. 2011 ; Verhaeghe et al., 2015), à la latitude (Emery & Mills, 2019) et aux caractéristiques du verger (âge, variété, irrigation ...) (Emery & Mills, 2019 ; Breshears et al. 1998, Ashcroft et Gollan 2012).

Le **changement climatique**, qui provoque des hivers plus doux et modifie le régime des précipitations, risque d'impacter le développement des mouches ; par exemple en modifiant leur exigence en degrés-jours (et donc leur date d'émergence), leur taux de survie au stade pupes etc. Malheureusement la recherche actuelle n'est pas en état de fournir des tendances. Toutefois, il est très probable que l'évolution du climat permette à la mouche de poursuivre sa progression plus au Nord de l'Europe (Aluja et al., 2011 ; Samietz et al., 2012 ; Dambroski and Feder 2007 ; Verheggen et al., 2016).

L'insecte à un **sexe-ratio équilibré** (Verhaeghe et Prunet, 2011) et le mâle et la femelle peuvent se reproduire plusieurs fois dans la saison (Chalaye et al., 2009 ; Schaub et al., 2003), mais il n'y a qu'une **seule génération par an** (Verhaeghe et Prunet, 2011) bien qu'une deuxième génération ait été observée aux USA (Alinazee et Long, 1997).



Il y a entre **1 à 3 pics de vol** (Verhaeghe et al., 2009), mais il est difficile de séparer la biologie intrinsèque à l'insecte des pics résultant des nouvelles émergences après un traitement insecticide.

Figure 13 : courbe de piégeage de la mouche sur le Sud-Ouest depuis 2016  
 Notez la précocité des émergences de l'année 2022 (© Elisa Vignaud, FREDON)



**Pupe :**  
 - couleur crème  
 - 3-4 mm  
 - en tonneau

*R. completa* a un fort potentiel de ponte avec des pontes de **300 à 400 œufs** distribués sur une vingtaine de fruit durant la saison (Verheggen et al., 2016). De par son fonctionnement, **l'infestation se fait par « foyer »** au sein du verger (Bush et al., 2014 ; Samietz et al., 2012 ; Verhaeghe, et al., 2015).

En octobre, les pupes s'enterrent dans le sol jusqu'à 15 cm de profondeur mais la majorité (+85%) sont **dans les dix premiers cm** (en situation de limon-sableux fin) (Rijal, 2017).

Figure 14 : pupa de *R. completa*  
 (© Marie-Neige Hébrard, Station de Creysse)

La bibliographie semble incertaine concernant certaines caractéristiques de l'espèce, qui pourraient pourtant aider dans sa lutte : comportement de défense des noix par les mâles, marquage ou non des noix par des phéromones, influence de la météo et du climat sur les émergences etc. **Les capacités de la mouche du brou ne doivent pas être sous-estimées** : infestation rapide des parcelles (Opp et al., 2003a ; Verhaeghe & Prunet, 2011), adaptation au climat local comme *R. pomonella* (Dambroski et Feder 2007), capacité d'évasion des pièges de monitoring ou du piégeage massif (observations et témoignages terrains).

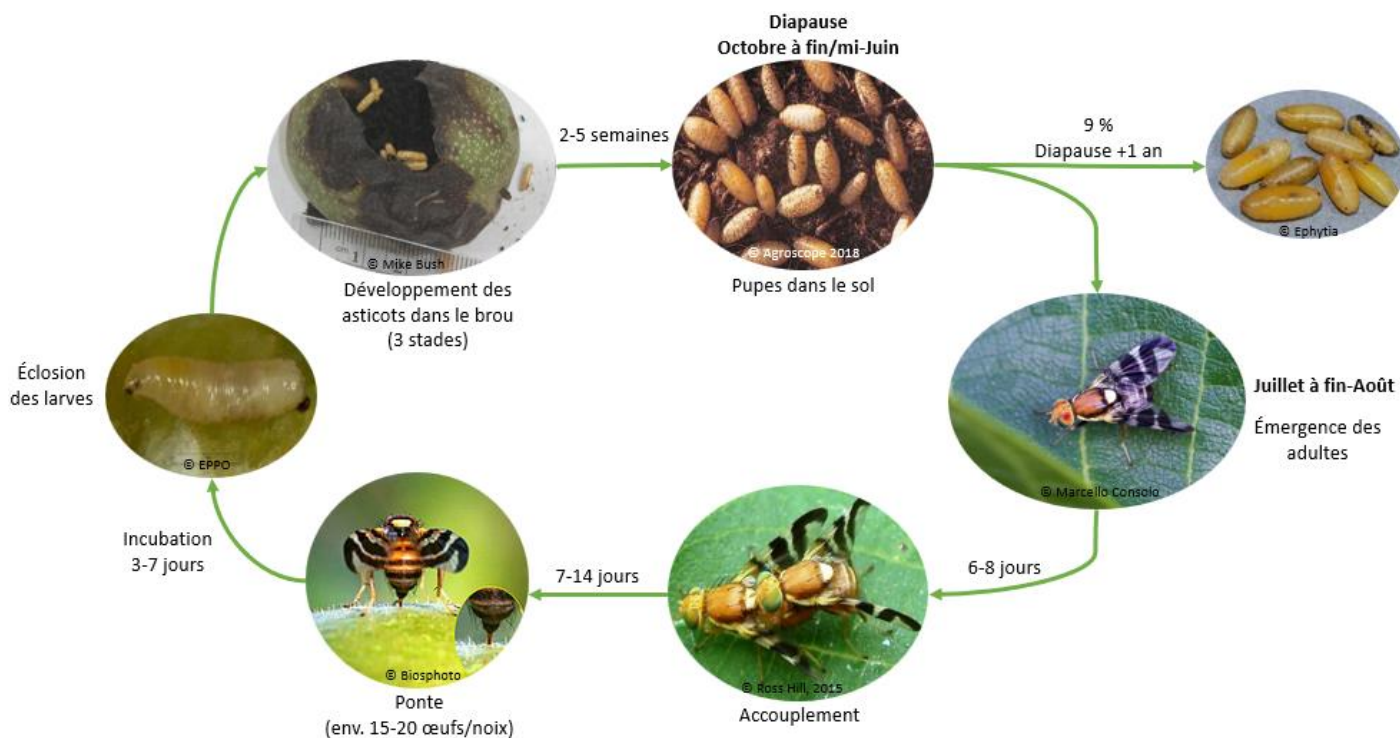


Figure 15 : cycle de vie de *Rhagoletis completa* (© Vrael BERNARD)

## INFLUENCE de la VARIÉTÉ

Il a consensus sur le fait que le noyer *Juglans nigra* (originaire d'Amérique du Nord) et *Juglans major* (originaire du Mexique et du Sud-Ouest des États-Unis), au brou souple, sont extrêmement attractifs pour la mouche du brou ; bien plus que *Juglan regia* (originaire d'Europe et d'Asie) (Boyce 1934 ; Riedl et Hoying 1980). Au-delà de l'espèce, la variété au sein de *Juglans regia* a aussi son importance (Samietz et al., 2012 ; Mills et al., 2015 ; Alston, 2015). La variété sur laquelle se développe l'asticot influence le poids des pupes, la longévité des adultes, la durée de la diapause (Mills et al., 2015).

Les études internationales sont peu transposables en Europe car les variétés cultivées, les modes de conduites et surtout le climat sont différents. Il est certain que **la variétés peut influencer le choix de ponte de la mouche** car selon les cultivars les noix ont un calibre, une couleur, une précocité, une texture de brou, une densité de trichomes ou encore, des odeurs différentes (Riedl et Hoying, 1980 ; Van Steenwyck et al., 2016 ; Guillén et al., 2011 ; Mills et al., 2015). Parmi les variétés cultivées en France il semblerait que les **pollinisateurs** tel que « Ronde de Montignac », « Meylanaise » ou encore des anciennes variétés comme « Bijou » ou « Pedro » soient très sensibles (Verhaeghe & Prunet, 2011). Les variétés précoces et à gros calibre telle que « **Lara** » semblent empiriquement aussi plus sensibles.

Toutefois, la variété ne fait pas tout dans l'attractivité et celle-ci peut être compensée ou accrue par d'autres facteurs comme une **irrigation intensive** (augmentant le calibre des noix), l'âge ou la conduite du verger telle que la taille (Coates 1994). La composition multivariétale des vergers pourrait être une piste de meilleure résilience au ravageur mais aucune n'étude n'a à ce jour étudié cet effet et les observations terrain semblent plutôt aller à contre-sens (Verhaeghe, 2012). Néanmoins, varier les variétés cultivées au sein de l'exploitation permet d'augmenter la résilience face aux aléas climatiques (gel) ou aux autres ravageurs (le carpocapse semble par exemple plutôt attiré par les variétés tolérantes à la mouche).



## MONITORING

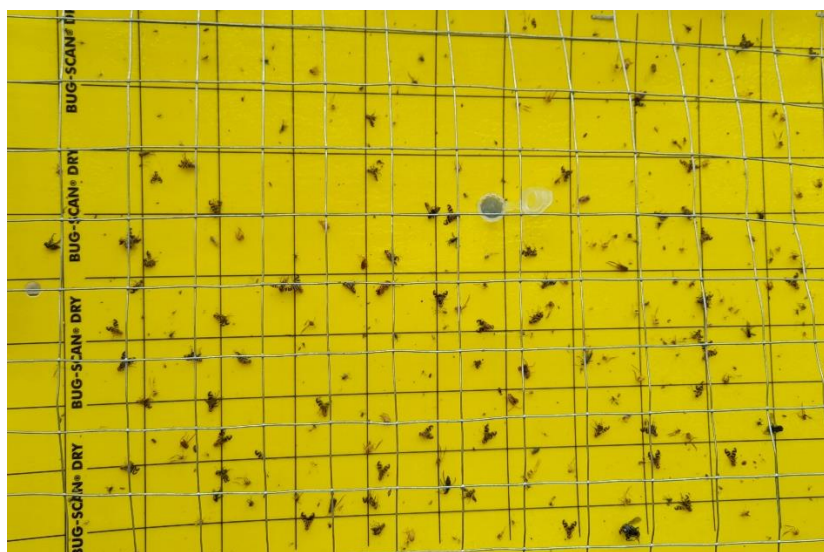


Figure 16 : plaque de monitoring avec capsule de phéromones au centre  
(© Vrael BERNARD)

Le *monitoring*, ou « surveillance de la population du ravageur » est une étape essentielle dans la démarche de lutte raisonnée. En suivant le cycle du ravageur à l'échelle la plus appropriée (parcelle, commune ...) les bons traitements peuvent être appliqués au bon moment. **Le *monitoring* limite le surtraitement mais évite aussi d'intervenir trop tard**, alors qu'un grand nombre de mouche ont déjà pondu dans les brous (il n'existe pas d'ovicide ou de larvicide homologué en France).

Le *monitoring* est particulièrement important car la densité de population de *R. completa* varie fortement selon les années, ce qui rend **l'estimation de la pression pour l'année suivante, compliquée** (Opp et al., 2001). Le suivi se fait grâce à une **plaque chromatique engluée** (40 x 25 cm) seule, avec un **appât alimentaire** ou avec une **capsule de phéromones**. Des recherches sur d'autres support de *monitoring*, notamment sous forme de bol sont en cours en France. Aux USA, d'autres techniques existent : cylindre englué jaune (Opp et al., 2003b), sphère verte engluée (Riedl 1993 ; Duso et Dal Lago, 2006 ; Verhaeghe et al., 2009), plaque verte engluée (Riedl et Hislop, 1985).

**Le seuil d'intervention retenu dépend du type de *monitoring*** mis en place car il doit prendre en compte l'attraction plus ou moins forte du dispositif (Duso et Dal Lago, 2006).

Type de monitoring	Seuil d'intervention conseillé pour l'insecticide dans le cas de 2 relevés de pièges par semaine :
Plaque seule engluée (capture aléatoire)	3 mouches capturées sans interruption (ex : 1-2 ou 1-1-1)
Plaque + attractif alimentaire	3 mouches capturées sans interruption <i>Seuil empirique, sans étude scientifique</i>
Plaque + phéromone	15 captures sur 8 jours (ex : 5-4-6) <i>Seuil en cours d'étude par le Groupe Technique Noix Sud-Ouest</i>
Quel que soit le type de monitoring : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les interventions non-chimiques, type barrière physique, doivent être faites avant les premières émergences</li> <li>- Le renouvellement des produits, insecticides ou non, doit être respecté</li> <li>- Le seuil peut être considéré comme atteint si une augmentation claire et nette des captures à lieu (ex : passage de 2 mouches à 10, au relevé suivant)</li> </ul>	



Attention à **bien respecter les recommandations d'usage pour avoir un monitoring efficace** (Riedl 1993 ; Bush et al., 2014 ; Yee, 2015 ; Verhaeghe et al., 2009 ; Verhaeghe, 2012) :

- Avoir conscience de l'effet foyer si le piège est placé sur un arbre repéré comme très infesté l'année précédente
- Placer le piège au cœur de la parcelle, en zone sombre et humide si aucun foyer n'a été repéré
- Changer la plaque au moins 2 fois dans la saison ou en cas de salissement
- Effectuer un suivi régulier (1 à 3 fois / semaine)
- Poser le piège dans le tiers-supérieur de l'arbre, en bordure de la canopée, à proximité des noix et à l'ombre.

Par ailleurs, le monitoring seul est un **indicateur de vol** mais le nombre de captures n'est pas parfaitement corrélé avec l'intensité des dégâts sur noix (Alinazee et Long, 1997 ; Station Expérimentale de Creysse, communication personnelle ; observations 2022). L'**observation des premiers œufs** dans l'abdomen des femelles et l'**échantillonnage des noix** à la recherche des premières pontes/asticots est essentiel (Duso et Dal Lago, 2006 ; Verhaeghe et al., 2015 ; Station Expérimentale de Creysse, communication personnelle).



Figure 17 : exemple de piège de monitoring. Notez la capsule de phéromone et le grillage bien éloigné (© Vrael BERNARD)

#### Conseils :

- La pose d'un grillage à mailles larges, entourant la plaque engluée (sans la toucher pour éviter l'évasion des mouches), permet de protéger oiseaux et chauve-souris, grands auxiliaires des cultures.
- Un système de corde en va-et-vient facilite les relevés de piège.

## MÉTHODES de LUTTE ACTUELLE

### Prophylaxie

A cause de la petite taille des pupes, le travail du sol n'est pas un levier efficace. Toutefois, des mesures peuvent être mises en place telles que :

- La destruction ou enfouissement profond des déchets de tri et de lavage hors des noyeraies pour limiter l'inoculum (Rapp, 2015).
- La protection du sol par une bâche ou un textile, sous toute la canopée des arbres pour éviter l'émergence des adultes ou la pupaison des asticots, ainsi que pour faciliter la récolte des noix infestées (Alston et al., 2015 ; Samietz et al., 2012)
- Le ramassage ou le broyage fin des fruits tombés au sol entre Juillet-Septembre afin de réduire le nombre de larves s'enterrant dans le sol (Schaub, et al., 2003 ; Bush et al., 2014 ; Alston et al., 2015)

### Barrière physique

En France, sont utilisables :

- BNA Pro (hydroxyde de calcium)
- CALCIBLANC (Hydroxyde de calcium)
- SOKALCIARBO WP (Kaolin)
- CALIAMU (Carbonate de calcium)
- Invelop® (Talc)
- Cle'flo (Smectite, Illite et Kaolinite)

Les trois premiers ont été prouvés efficaces pour protéger jusqu'à 1 ha d'arbre contre la mouche du brou (Station Expérimentale de Creysse).



Figure 18 : application d'argile (© Didier Mery, CA24)

Le mode d'action exact de ces produits sur la mouche du brou n'est pas encore élucidé. L'hypothèse première est que la couleur blanche de ses produits perturbe la mouche dans sa recherche de noix vertes. La mouche repère également les noix par leur brillance, l'odeur et le toucher ; des paramètres sur lesquelles influent également ces produits.

Avantages	Inconvénients
Pas d'impact sur la santé humaine, les auxiliaires et l'environnement	Ne régule pas directement la population de la mouche sur l'année n
Efficace aussi sur les coups de soleil/de chaud	Complexité d'application uniforme sur la canopée*
Pas d'apparition de résistance	Technicité de préparation de la bouillie
(Pouvoir asséchant sur les maladies cryptogamiques ???)	Usure possible du matériel
	Lessivage

\*En cas d'application non homogène et sans autre intervention, la population du ravageur vas augmenter (Verheggen et al., 2016)

## Piégeage de masse

Pour l'instant, seul le Decis ® Trap MB existe.



Avantages	Inconvénients
<p>Très faible impact sur la santé humaine, les auxiliaires et l'environnement.</p> <p>Pas de renouvellement pour toute la campagne</p>	<p>Prix</p> <p>Efficacité variable selon la pression du ravageur</p> <p>Non utilisable en Agriculture Biologique</p> <p>Difficulté et temps de pose (100 pièges/ha)</p>



Le Decis Trap MB n'est pas homologué pour le *monitoring*.

## Insecticides

L'autorisation de l'IMIDAN 50 WG, à base de phosmet s'arrête en fin de campagne 2022 !



Le SUCCESS™ 4 et le SYNEIS Appât, à base de Spinosad, sont en dérogation et autorisés en AB. Les produits phytosanitaires disponibles pour lutter contre *R. completa* ont un impact « raisonnable » sur l'environnement, les auxiliaires et la santé humaine par rapport à d'autres insecticides (Pree, 1979 ; Biddinger 2013, Laurin et al., 2007 ; ANSES, 2012 ; ANSES, 2011).

Il n'en demeure pas moins que les études sont lacunaires ou que certains impacts nocifs sont eux, bel et bien démontrés. Les produits à base de Spinosad, un bioinsecticide, sont efficaces contre la mouche du brou, tout en étant moins nocif pour l'humain, les auxiliaires et l'environnement que le Phosmet (DeAmicis et al., 1997; Kirst et al., 1992 ; Cisneros et al., 2002). Malgré tout, le Spinosad a lui-aussi des effets négatifs sur le cortège d'auxiliaires (Santos et Pereira, 2020 ; EFSA, 2018).

**L'utilisation excessive des produits phytosanitaires peut nuire aux auxiliaires, provoquant l'apparition de nouveaux ravageurs (ex : cochenilles), compliquant la gestion du ravageur initial et ainsi occasionnant des surcoûts.**



Il faut réfléchir leur utilisation et ne pas les utiliser en préventif.

Avantages	Inconvénients
<p>Efficacité immédiate</p> <p>Application facile</p>	<p>Impact sur la santé humaine, les auxiliaires et l'environnement</p> <p>Lessivage</p> <p>Risque d'apparition de résistance</p> <p>Technicité pour appliquer le produit au bon moment (ni sur-traiter, ni sous-traiter)</p> <p>Pas d'AMM pour les produits à base de Spinosad</p>

## SYNEIS Appât en hyperlocalisation :



Figure 19 : Mouche du brou près de gouttelettes de SYNEIS Appât. Notez la taille des gouttes projetées !  
(© SENU RA, 2018)

Le SYNEIS Appât, grâce à son **effet attractif** sur la mouche s'inscrit parfaitement dans une démarche de **lutte intégrée** car cette formulation permet de **réduire la dose de matière active**, pour une **efficacité équivalente** ! (Mayes et al., 2003 ; Van Steenwyk et al. 2003 ; ANSES, 2011). Par ailleurs, son application en **hyperlocalisation** permet de réduire encore son impact sur la faune auxiliaire et l'environnement, le tout pour un temps de travail faible (15 mn/ha).



Attention, les autres produits non formulés spécialement pour une application hyperlocalisée peuvent ne pas être efficace si appliqués ainsi (ex : pas d'étude sur les mélanges à base de mélasse) !



Le SYNEIS Appât est efficace **UNIQUEMENT** s'il est appliqué à haute concentration sur une **zone réduite et avec des grosses gouttelettes**. S'il est appliqué trop dilué, en plein, en bande ou en brouillard, il n'est pas attractif et ne réglera pas efficacement le ravageur.

## ESSAI du GROUPE DÉPHY Noix Sud-Ouest 2022

Des essais ont été mis en place sur l'été 2022 afin de tester une protection du verger alliant technique du « push-pull » et « attract-and-kill ». Le but est de proposer une **solution efficace contre la mouche du brou tout en diminuant la dose d'insecticide nécessaire**. L'application d'argile sur trois rangs permet d'éloigner les mouches et de protéger les noix de la ponte. La 4<sup>ème</sup> rangée reçoit qu'en à elle du SYNEIS Appât en hyperlocalisation : les mouches sont attirées préférentiellement sur cette rangée, exempte d'argile et attractive par l'appât, et sont tuées par l'insecticide pendant les temps forts du vol.

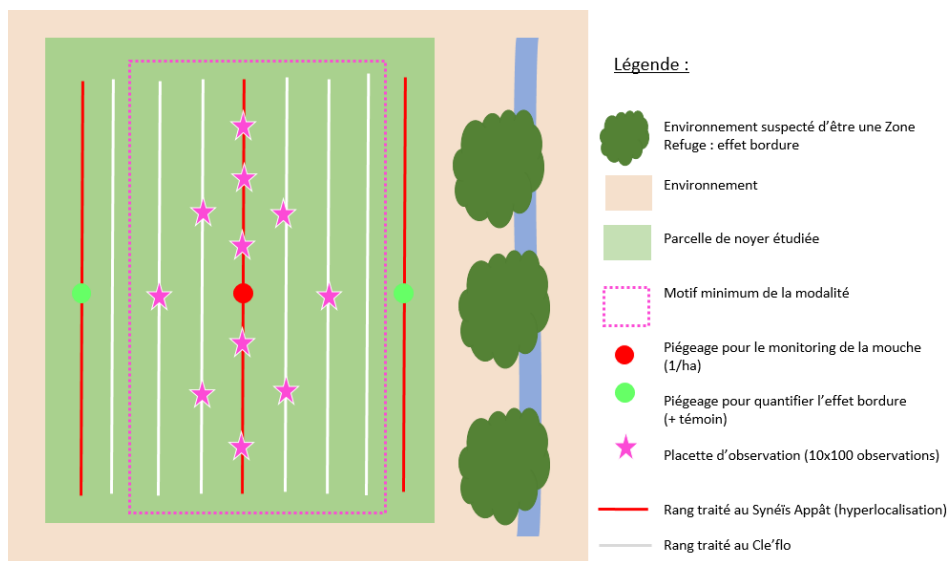


Figure 20 : schéma du dispositif expérimental (© Vrael BERNARD)

L'essai de 2022 a aussi pour **sous-objectifs** de mettre à l'épreuve le seuil utilisable pour un *monitoring* avec phéromones, de relever le sexe-ratio attiré par les phéromones, d'analyser l'influence des abords de la parcelle sur la pression du ravageur ainsi que d'étudier les avantages et désavantages globaux de l'utilisation du SYNEIS Appât en hyperlocalisation.

## PERSPECTIVES de LUTTES ALTERNATIVES

Les différents organismes de recherches (CTIFL, Station expérimentale de Creysse, SENURA ...) mènent de nombreux travaux de recherches sur le lutte alternatives pour la mouche du brou et leur travail doit être soutenu par l'ensemble de la filière afin d'être efficace, rapide et au plus près des besoins du terrain.

Actuellement, les deux axes majeurs sont :

- La **lutte semiochimique** (Larsy, 2017 ; Sarles et al., 2018). L'isolation récente de phéromones sexuelles de la mouche ouvre la voie au développement à un autre type de piégeage de masse, plus efficace ; ainsi qu'à de la confusion sexuelle sur le même modèle que ce qui est actuellement fait pour le carpocapse (*Cydia pomonella*).
- Le **parasitisme des pupes par des nématodes** (ex : *Steinernema carpocapsae*) et **champignons entomopathogènes** (ex : *Beauveria bassiana*). Le parasitisme de ce type est une technique fréquente en biocontrôle mais dont l'efficacité est variable selon le ravageur et les conditions d'application. Les essais sont en cours en France et les études se poursuivent afin de trouver le meilleur candidat (Nisar et al., 2019).

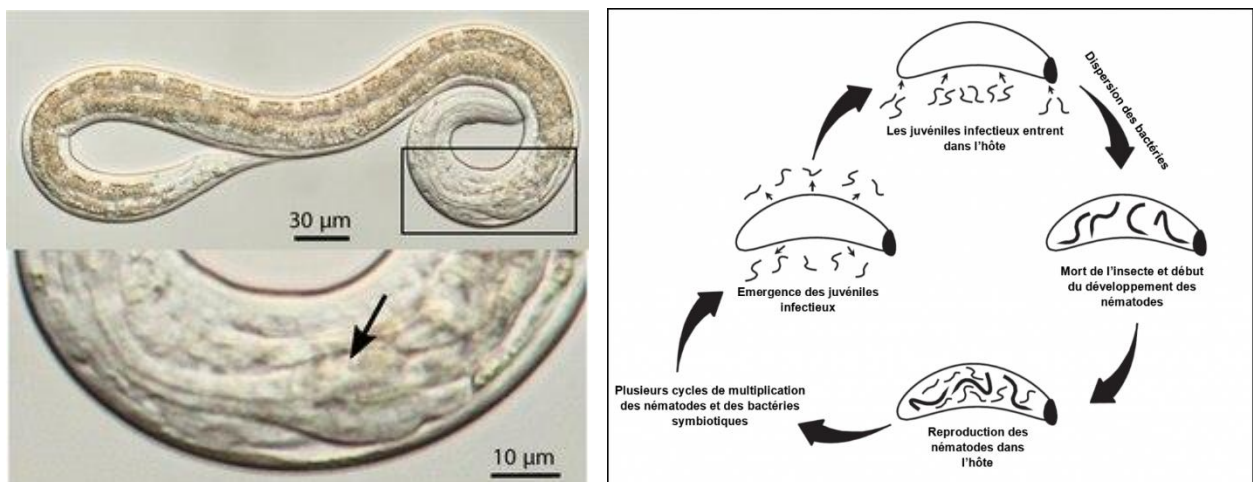


Figure 21 : lutte biologique par les nématodes (d'après Shapiro-Ilan et al., 2017)

Cependant d'autres pistes existent et pourraient être étudiées dans le futur :

- La **lutte autocide** ou *Sterile Insects Technique*. Cette technique est efficace pour plusieurs mouches des fruits (Aliniáze et Long, 1997) mais pose de nombreux défis techniques (Knipling 1979 ; Mouchet, 1971) et écologiques (Gouagna, 2019 ; Evans et al., 2019).
- La **Technique de l'Insecte Incompatible**. Basée sur une infection bactérienne héréditaire (*Wolbachia*) qui entraîne la mort des œufs, elle est utilisée avec succès pour divers moustiques et est prometteuse pour des mouches comme *R. cerasi*, *Drosophila suzukii* ou *Bactrocera oleae* (Cattel, 2016).

- Le **parasitisme des pupes par des prédateurs exotiques** à la France mais hautement spécifiques à la mouche du brou comme par ex : *Aganaspis alujai*, *Diachasmimorpha juglandis* et *Diachasmimorpha mellea* (Rull et al., 2019).
- Le couplage de noyeraies avec un **système avicole extensif** pourrait être un levier agissant sur le stock de puce présent dans les premiers centimètres du sol ou sur les larves tout juste tombées des noix. Les résultats sont encourageants (Alston et al., 2015 ; Samietz et al., 2012) mais encore très expérimentaux.
- La **lutte biologique par conservation**, c'est-à-dire mettre en œuvre toutes les pratiques favorisant et augmentant le nombre d'ennemis naturels de *R. completa*. Les leviers peuvent porter sur l'amélioration du fonctionnement du sol, là où le ravageur passe huit mois de sa vie, ou encore sur la mise en place de couverts végétaux spécifiques (comme étudié par le « Walnut Husk Fly Project » du Dietrick Institute) voir de mulchage (Renkema, 2011).



Figure 22 : punaise prédatrice (*Orius insidiosus*)  
(© CABI)



Figure 23 : couvert de féverolle (© Didier MERY, CA24)

*Les couverts végétaux comme ceux à base de féverolle, améliorent la santé du sol, apportent de l'azote et augmentent la biodiversité. Parlez-en à votre technicien !*

Pour citer ce document :



BERNARD V., (2022), La mouche du brou de la noix : synthèse des méthodes de lutte, journée technique Noix Sud-Ouest, 30 août 2022, 14 p.

Texte et conception : Vraël BERNARD  
Stagiaire Ingénieur  
Réseau DEPHY Noix Sud-Ouest  
Tél : 06.03.65.53.21  
Mail : vrael.bernard@gmail.com





## DEPHY NOIX en Dordogne

### Axes de travail 2022-2026

1. **Tester, expérimenter, mettre en application des méthodes de lutte alternatives et/ou de biocontrôle dans la gestion des ravageurs (mouche du brou et carpocapse).**
2. **Utiliser toutes les formes possibles de transfert des connaissances et des acquis des vergers conduits en culture biologique pour les appliquer aux vergers en conduite « conventionnelle ».**
3. **Mettre en œuvre des appareils induisant une application très localisée et donc avec peu ou pas de dérive.**
4. **Recours à de nouvelles méthodes d'application (drone, paintball...)**



### 12 producteurs

#### dont 7 exploitations en AB

Dordogne : 30 % de la superficie et 25 % des volumes de production de noix française et de 2008 à 2022 : plus de 2000 ha de nouvelles plantations.

Coopération : les 2 principales coopératives présentes en Dordogne totalisent plus de 1200 nuciculteurs.



**Jean-François GAZARD-MAUREL,**  
responsable Professionnel Pôle Productions Végétales à la Chambre d'agriculture de Dordogne

« Nos exploitations poursuivent leurs efforts vers une agriculture la plus autonome et économe en intrants possible. Elles sont également soucieuses de limiter le plus possible l'impact de leur activité sur les milieux. Les acquis du réseau contribuent à améliorer les connaissances qui vont accompagner nos agriculteurs dans cette direction. Pour la Chambre d'agriculture, animer un groupe Dephy s'inscrit tout naturellement dans la démarche tournée vers l'agroécologie engagée dans toutes les filières depuis plusieurs années en Dordogne. »

Financé par



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Office Français de la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribuées au financement du plan Ecophyto.

### Contact

**Didier MÉRY**  
Conseiller arboriculture fruitière  
Tél. 06 43 48 47 51  
didier.mery@dordogne.chambagri.fr



dordogne.chambre-agriculture.fr

