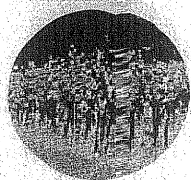


MINI



dossier

Gen
U.F.
3361

Un outil intéressant et performant pour la description de la dynamique des vols et des pontes

Denis Thiéry*, Patrice Retaud** et Lionel Dumas-Lattaque***

Œufs d'Eudémis (*Lobesia botrana*)

- 1 - Deux jours après la ponte
2 - Au stade tête noire. Diamètre des œufs environ 0,64 mm.



photos D. Thiéry

L'eudémis est nuisible à la vigne par ses dégâts directs mais aussi indirects : les morsures de ses chenilles ouvrent des portes d'entrée au botrytis et à des moisissures mycotoxinogènes.

Pour bien la combattre, il faut savoir quand agir, et pour cela bien la surveiller.

Ce n'est pas toujours facile...

Parmi les moyens de repérage et à côté des pièges sexuels, peut-on remettre au goût du jour le piégeage alimentaire ?

Nous présentons ici des résultats obtenus durant plusieurs années d'expérimentations. D'une part au laboratoire (de la Guinness au jus de poire, en passant par l'ester de poire, le jus de raisin et... l'eau pure) d'autre part dans le vignoble charentais.

Des résultats... appétissants !

La protection des dégâts phytosanitaires dus aux « vers de grappes » est très problématique dans de nombreux vignobles. De récentes études ont remis sur le devant de la scène les risques liés à l'eudémis (*Lobesia botrana*) et la cochylys (*Eupoecilia ambiguella*), Lépidoptères Tortricidés un peu oubliés dans les années 90.

Ces deux tordeuses effectuent au moins deux cycles reproducteurs (dits générations, parfois vols) par an. L'eudémis en réalise de 2 à 4 en France selon la latitude (Gallet, 1982 ; Thiéry, 2005). Une recrudescence des dégâts semble se manifester ces dernières années dans certains vignobles. En outre dans certains cas les dynamiques de vols semblent plus complexes et se chevauchent. La surveillance, notamment de l'eudémis, devient alors problématique.

Les risques liés à l'eudémis sont réels et récurrents. Des travaux récents montrent que ses chenilles affectent la qualité de la vendange et l'aptitude au vieillissement des vins (Rousseau *et al.*, 2005). Leur abondance sur les grappes peut être reliée à la présence d'*Aspergillus carbonarius*, responsable de la présence d'ochratoxines dans les vins (Rousseau & Blateyron, 2002 ; ICV, 2003). L'efficacité de la plupart des méthodes de lutte disponibles (sauf la confusion sexuelle) dépend de l'estimation des dynamiques de vol et d'une bonne définition des dates de ponte de cet insecte.

Actuellement, la description de la dynamique de vol des mâles est rendue possible par l'usage de pièges sexuels utilisant des capsules de phéromone de synthèse macrodosées ou minidosées (Thiéry, 2005). C'est à partir de la surveillance des pièges sexuels que sont proposés les avertissements. La dynamique de

ponte, avec pour objectif la définition des dates de début de ponte (ph. 1) et du stade « tête noire » (ph. 2) est, soit extrapolée à partir du piégeage sexuel des mâles, soit observée directement au vignoble.

Dans les zones où le piégeage sexuel est difficile à interpréter, l'observation directe des pontes est nécessaire afin d'affiner l'avertissement. C'est par exemple le cas en Charente où les vols particulièrement longs (plus d'un mois et demi voire deux mois en premier vol) ainsi que le recouvrement des cycles reproductifs (générations) de l'eudémis compliquent la protection du vignoble. On retrouve souvent aussi ce type de problème dans les vignobles à fort niveau de population.

L'objectif de nos travaux consiste à développer un outil complémentaire basé sur la capture des femelles afin de compléter ou d'affiner la lecture des pièges sexuels. Notre but n'est pas de remplacer le piège sexuel par un autre outil qui a lui aussi très certainement ses limites, mais de tester la validité d'une complémentarité de deux types de pièges.

Piégeage alimentaire avant 1911

Le piégeage dit alimentaire est une technique dont l'usage remonte au début du XX^e siècle. Les différents entomologistes agricoles français impliqués dans les recherches sur la protection contre les ravageurs de la vigne ont largement utilisé et promu cette technique (Marshal, 1912 ; Feytaud, 1913 ; Picart, 1913).

Il s'agit d'un piégeage par noyade. Son efficacité vient de ce que les adultes d'eudémis cherchent à boire, mais aussi que les femelles sont attirées par des odeurs produites par la vigne et d'autres plantes (ex : tanaïsie ou romarin ; Gabel *et al.*, 1992, Hurtrel & Thiéry, 1999, Katerinopoulos *et al.*, 2005).

* UMR INRA-ENITAB 1065 en Santé Végétale, BP 81, 33883 Villenave-d'Ornon cedex, thiery@bordeaux.inra.fr

** Service de la Protection des Végétaux, 69, rue de Bellefonds, 16000 Cognac ; patrice.retaud@agriculture.gouv.fr

*** Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime, 12, boulevard Lair, 17400 Saint-Jean-d'Angely. stjehan@charente-maritime.chambagri.fr

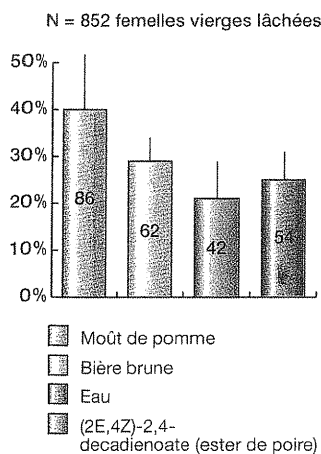
do fo - 2

Fabrication du concentré de pomme

Il nous est fourni par une cidrerie. Après première pression de différentes variétés de pommes à cidre, le moût restant est extrait à l'eau chaude suivi d'une concentration à chaud. C'est le résultat de cette procédure que nous appelons « jus de pomme » et utilisons dilué à 20 % dans de l'eau.

L'eudémis, d'origine méditerranéenne, est adaptée aux conditions arides, mais l'apport d'eau augmente la durée de vie des adultes de plus de 20 %, donc la durée de la période de ponte (Thiery D., données non publiées) ainsi que la fécondité des femelles et la fertilité des derniers œufs pondus.

Figure 2
Attraction relative (% du total des 244 femelles capturées) de pièges alimentaires remplis avec 4 liquides différents, testée à travers des essais de lâchers-captures. Le % représente la proportion du total des femelles capturées. Les nombres dans les barres représentent le nombre de femelles capturées dans chaque piège.

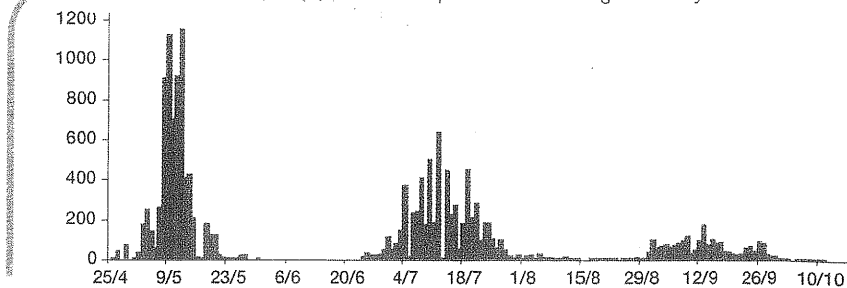


Piège alimentaire utilisé au début de nos travaux, constitué d'un pot de gemmage en terre cuite recouvert d'un couvercle pour le protéger de la pluie.



ph. P. Pétaud

Figure 1 - Dynamique de captures d'eudémis obtenue par 50 pièges alimentaires placés à Château Suduiraut (Sauternes) en 1911, reconstituée à partir des données originales de Feytaud.



Au début, le piège était constitué d'un pot de gemmage de 400 ml rempli de liquide (ph. 3). Divers auteurs ont publié des résultats impressionnants de la technique. D'après Feytaud (1913), plus de 20 000 pièges alimentaires (pots de gemmage remplis d'eau et de mélasse) étaient surveillés à Château-Yquem en 1911, et plus de 135 106 adultes d'eudémis ont été capturés dans le réseau de piégeage du Bordelais cette année-là. D'autres châteaux tels Suduiraut (Figure 1) ou Ausone utilisaient ce type de piégeage. La technique reposait alors sur des recettes attractives variées.

Expérimentations récentes

Nous avons comparé l'attraction de liquides de remplissage des pièges au laboratoire à l'aide d'expériences de lâchers-recapture dans des chambres climatisées "insect proof".

Pour cela, des femelles d'eudémis vierges et âgées de moins de 48 heures, produites dans notre élevage de l'INRA Bordeaux, sont lâchées par groupes d'environ 200 individus en présence de pots de piégeage remplis des divers attractifs à tester. Les captures sont surveillées 2 fois par jour durant 4 jours, 4 répétitions étant réalisées pour chaque expérimentation.

La première expérimentation propose un choix entre un jus de raisin réalisé par nos soins à partir de baies récoltées en post-véraison, et l'attractif à base de jus de pomme tel qu'utilisé en vignoble.

Dans une deuxième expérimentation, 4 attractifs sont proposés : bière brune (Guinness), eau, eau additionnée d'arôme synthétique de poire [(2E,4Z)-2,4-decadienoate], décrit comme attractif des femelles d'une autre tordeuse, le carpocapse des pommes, et jus de pomme tel qu'utilisé en vignoble (Encadré).

Nous présentons ici une synthèse des principaux résultats.

Résultats des choix entre attractifs

Quatre solutions : avantage pomme

Dans les essais comparant quatre solutions de remplissage en situation de choix dans des pots jaunes, un total d'environ 29 % des femelles vierges libérées dans l'enceinte (soit 244 sur 852) ont pu être capturées (Figure 2).

Si l'on regroupe toutes les observations issues de différentes sources odorantes et avec diverses configurations de l'enceinte de lâcher, 458 femelles vierges ont été capturées sur les 1 584 lâchées, soit un taux de capture similaire.

Ceci ne prouve pas l'efficacité au vignoble, mais permet de comparer des performances en conditions relativement optimales. Notons d'ailleurs que le taux de captures des pièges au vignoble est très difficile voire impossible à mesurer. En effet on ne connaît jamais la population d'adultes présents ; il est quasi impossible de mesurer le niveau de performance du piège sexuel, pourtant largement utilisé.

Figure 3
Dynamique de capture des mâles (vert) obtenue au piège sexuel et des femelles (rouge) obtenue au piège alimentaire et fenêtre de ponte (éclipse jaune). Dans ce suivi, l'objectif n'étant pas d'estimer la date de fin de la période de ponte, seul le début doit être pris en considération. Données de Sainte-Marie-en-Ré, 2003.

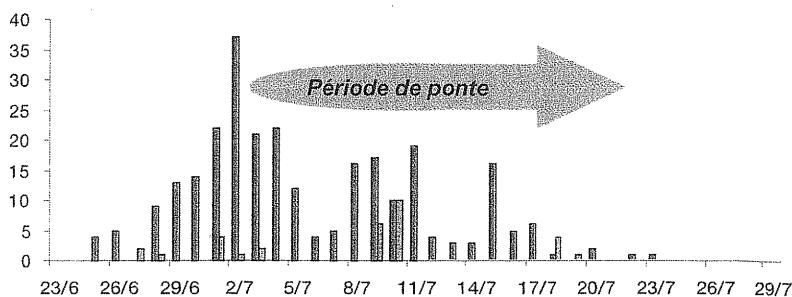
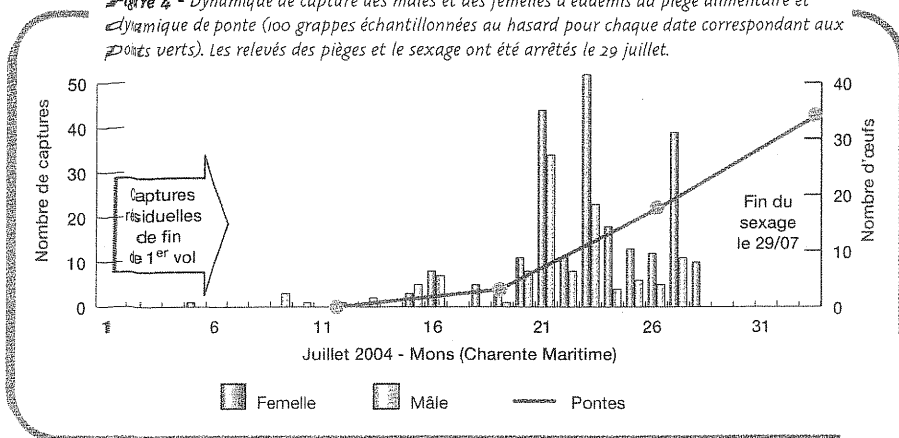


Figure 4 - Dynamique de capture des mâles et des femelles d'eudémis au piège alimentaire et dynamique de ponte (100 grappes échantillonnées au hasard pour chaque date correspondant aux Dates Vertes). Les relevés des pièges et le sexage ont été arrêtés le 29 juillet.



À notre sens, l'attractivité de l'eau seule sur des adultes d'eudémis avait été sous-estimée. Les résultats avec l'eau sont du même niveau qu'avec l'est de poire (Figure 2). Cela montre au passage que cet attractif du carpo-capse des pommes a probablement peu d'avenir pour l'eudémis en vignoble.

Bière brune et jus de pomme ont montré des performances voisines, avec toujours un petit avantage au jus de pomme (Figure 2). Sachant que des dégâts d'eudémis n'ont à notre connaissance jamais été observés sur pommier (à l'inverse des poiriers comme cela a été enregistré en Israël), l'attraction observée sur les femelles nous paraît difficilement reliée aux comportements de choix d'un site de ponte.

Il semble probable qu'il puisse y avoir un « vol alimentaire » chez les femelles de cet insecte. Les attractions observées dans ce travail seraient alors à lier à ce type de comportement.

Nos observations montrent aussi clairement que la moisissure des jus en fermentation n'est en rien le facteur causal de l'attraction, au contraire de ce qui a été avancé dans des travaux antérieurs. En effet les pièges, dans lesquels la moisissure a été enlevée régulièrement se montrent aussi attractifs que ceux sur lesquels elle se développe.

Par ailleurs différentes couleurs de pots ont été testées sans montrer de résultats significativement différents (données non présentées ici).

Jus de pomme ou de raisin ?

Un autre résultat très intéressant est la comparaison, en situation de choix, de deux pièges remplis de jus de pomme et deux autres remplis de jus de merlot. Dans cette expérience, le jus de merlot est obtenu par broyage de 5 kg de grappes récoltées à véraison (baies sans les rafles). Le broyat est dilué dans l'eau à même dilution que le jus de pomme. Cet essai est conduit durant 3 jours.

Globalement les taux de captures sont proches de ceux présentés dans l'expérimentation de choix entre 4 attractifs (respectivement 25,7 % et 24,2 % des femelles capturées).

Dans tous les relevés, les captures ont toujours été assez nettement supérieures dans les pièges remplis de jus de pomme. Ceci montre que

les femelles d'eudémis ne recherchent pas forcément des arômes liés à leur plante hôte ou à leur site de ponte lors de ce comportement de type alimentaire. On note aussi que les captures par les pièges remplis de jus de merlot sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus dans l'essai précédent avec de l'eau additionnée ou non de (2E, 4Z)-2,4-decadienoate.

Peut-on espérer anticiper les dates de ponte au vignoble ?

Nous présentons ici trois essais réalisés entre 2003 et 2004 en vignoble charentais : Sainte-Marie-en-Ré (2003) ; Sainte-Foy-de-Pérignac (2003) et Mons (2004). L'objectif était de qualifier la dynamique de capture des mâles et des femelles et de relier les dates de captures avec l'observation des premières pontes. Sur ces trois localités, le même protocole a été appliqué, à savoir 5 pièges disposés dont un au centre et 4 en coin de parcelle.

Les expérimentations ont été réalisées sur des vignobles non traités ou pour lesquels la zone de piégeage ne recevait pas de traitement.

Résultats sur les captures de mâles et de femelles

Il est intéressant de souligner que les pièges alimentaires à base de jus de pomme capturent des adultes des deux sexes. La proportion est toujours en faveur des femelles : un peu plus de 66 % à Sainte-Foy-de-Pérignac et un peu plus de 52 % à Sainte-Marie-de-Ré. Ces proportions sont en accord avec les travaux antérieurs sur cette technique.

Globalement, nous capturons les premières femelles et les premiers mâles simultanément. Le piégeage des femelles semble donc un outil très réactif et qui commence à fonctionner très tôt par rapport à la dynamique de la deuxième génération.

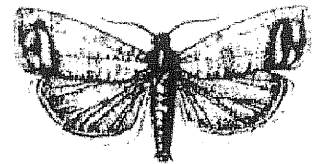
L'essai de Sainte-Marie-de-Ré (2003) nous permet de comparer la dynamique de capture des femelles au piège alimentaire et celle de capture des mâles au piège sexuel (source Bioprox) placé à proximité (100 m) de nos pièges alimentaires (Figure 3). Au piège sexuel, un pic de vol est difficilement observable, vers les 9 et 10 juillet. Or les pontes avaient commencé plus tôt, ce qui, dans ce cas, prend en défaut la lecture du piège sexuel.

Dynamiques de capture des femelles et de pontes

Le suivi réalisé à Mons (Figure 4) montre que les captures de deuxième génération ont commencé au piège alimentaire le 9 juillet (3 mâles). Le piégeage sexuel est légèrement en retard par rapport au début des captures alimentaires de mâles (Dt = +1 jour). Les

Pièges à phéromones

Cultures fruitières :
capsule COMBO® pour
vergers confusés,
bande-piège,
piège croisé...



Détection
et surveillance



BIOSYSTÈMES FRANCE

S.A.R.L.

Parc d'Activités des Bellevues
B.P. 90227 - Éragry
95614 CERGY-PONTOISE CEDEX FRANCE

Téléphone : 01.34.48.99.26
Télécopie : 01.34.48.99.27
www.biosystemesfrance.com

® Marque Déposée Tréca inc

Bibliographie

• La bibliographie de cet article est disponible auprès de ses auteurs.

captures ont donc commencé avant les premières pontes observées, ce qui est normal. Les pontes ont commencé le 14 juillet, veille de la première capture de femelles mais 5 jours après les premiers mâles capturés au piège alimentaire. Le 19 juillet, 3 œufs pour 100 grappes sont enregistrés. Le 26 juillet, 15 œufs sont enregistrés pour 100 grappes, soit 11 jours après les premières captures de femelles du second vol. En considérant que 2 jours de captures consécutives sont nécessaires pour une bonne lecture du piège, nous avons pu anticiper la montée en puissance des pontes, ce qui est un résultat tout à fait intéressant.

On retrouve le même phénomène sur l'essai de Sainte-Marie-de-Ré (Figure 3) où les pontes ont commencé le 4 juillet, soit globalement 7 jours après les premières femelles capturées.

Discussion et conclusion

Au cours des 3 essais présentés ici, la méthode du piège alimentaire utilisé suivant le protocole exposé n'a pas été prise en défaut pour anticiper les dates de pontes. La capture des premières femelles a permis d'anticiper ces dates entre 5 et 9 jours. Il faut toutefois garder à l'esprit que la définition des dates de pontes correspond à l'observation d'un échantillon statistique de grappes.

La capture des femelles est précoce et commence dès le début de la deuxième génération. Ce résultat est à confirmer pour les autres vols, mais nos observations au vignoble confirment les essais de laboratoire montrant que le piège alimentaire capture des femelles jeunes et non encore accouplées.

Une des limites du piège alimentaire est sa relative difficulté d'utilisation (remplissages réguliers, liquide peu pratique, tri des insectes piégés et sexage des eudémis). Il a en revanche l'avantage de donner une lecture fiable dans les vignobles ou le piégeage sexuel est peu performant. Il devrait en outre pouvoir suivre la dynamique du vol en zones sous confusion sexuelle, ce que, théoriquement, le piège sexuel ne peut faire.

L'objectif du développement d'un outil basé sur la capture des femelles n'est pas de remplacer le piégeage sexuel, mais de compléter sa lecture dans les vignobles où il montre ses limites. Lorsque le piégeage sexuel est pris en défaut ou pas assez sensible pour qualifier des pics de vols, la combinaison des deux types de pièges pourrait se révéler très utile.

Il nous faut toutefois encore travailler à la sensibilité du piège, à savoir le nombre d'individus capturés qui déclencherait l'avertissement. Dans l'état actuel, il semblerait que la première femelle dans le dispositif de 5 pièges tels que présenté plus haut, puisse être observée entre 5 et 9 jours avant les premiers œufs sur les grappes proches des pièges.

On pourrait obtenir plus de sécurité quant à un tel avertissement en attendant au moins 2 ou 3 relevés consécutifs (relevés espacés de 2 jours) avec au moins une femelle pour 5 pièges.

Notre travail n'a toutefois pas encore optimisé le nombre idéal de pièges par unité de surface. Il ne fournit pas d'indication spatiale, mais seulement des indications temporelles de synchronisation par rapport aux pontes.

Quelques réflexions sur l'usage et la lecture d'un piège à tordeuses

Un piégeage, qu'il soit sexuel ou alimentaire, est avant tout un outil pour estimer la présence d'un ravageur sur une culture à partir d'individus capturés en proportion sûrement très faible par rapport à la taille de la population présente. Il peut, de ce fait, devenir parfois « hyper sensible » ou « hypo sensible ». Ce point peut devenir critique en particulier sur des vols très étalés ou correspondant à de faibles niveaux de population. Malgré de

nombreuses tentatives, les relations entre niveau de capture et niveau de dégâts n'ont jamais été fiables (piège sexuel). Une telle relation n'a, à notre connaissance, pas été testée avec les pièges alimentaires.

Enfin, le piégeage des adultes est basé sur le comportement de vol ; or les adultes d'eudémis et de cochylis sont globalement assez sensibles en particulier aux mauvaises conditions crépusculaires ou nocturnes (vent, basses températures, pluies). La lecture du piège, qu'il soit sexuel ou alimentaire, peut être fortement affectée par ces facteurs. Si on revient à la figure 1, les « trous » observés dans la dynamique de captures du deuxième vol correspondent presque tous à des soirées ventées ou pluvieuses.

Enfin notons que, dans sa conception actuelle, le piégeage alimentaire semble mal fonctionner sur cochylis. Il est toutefois utilisé en vignoble de Cognac même si les résultats sont moins spectaculaires que pour eudémis.

Remerciements. Nous remercions Nicole Couanon (Service de la Protection des Végétaux, Cognac), Francis Bourriau (Coopérative de l'île de Ré), Romaric Féru et Xavier Cavard (stagiaires INRA en 2003 et 2004), Marc Étienne Toulouse et Anne Xuéreb (INRA Bordeaux) pour leur contribution dans les différentes expérimentations présentées ici.

Résumé

Les vers de la grappe, en particulier l'eudémis, sont encore les ravageurs majeurs les plus réguliers dans nos vignobles. Leurs dynamiques de population deviennent, semble-t-il, plus complexes à appréhender depuis quelques années dans un certain nombre de vignobles français (causes diverses et probablement plurielles).

Dans cette optique, les outils apportant des compléments d'information concernant la description de la dynamique des vols mais aussi de la dynamique des pontes, représentent un atout important pour un contrôle plus précis de ces ravageurs. Sans remettre en cause les dispositifs existants (piégeage sexuel, modélisation thermique ou observation des pontes), nous évaluons le potentiel d'un outil complémentaire : le piégeage alimentaire, basé principalement sur la capture des femelles.

Le premier objectif de notre travail consiste à évaluer un délai positif entre les captures des premières femelles et la présence des premiers œufs. Les résultats que nous présentons ici suggèrent que cette technique potentiellement fort utile pour la prédiction des dates de début de ponte, mériterait d'être normalisée et développée.

Mots-clés : vigne, tordeuse, eudémis *Lobesia botrana*, piégeage alimentaire.

Summary

FOOD TRAPPING OF EUROPEAN GRAPEVINE MOTH, AN GOOD TOOL FOR FORECASTING ?

Grape berry moths are major key pests in most of European vineyards. Especially in the European grapevine moth (*Lobesia botrana*) the population dynamics is more complicated for the past decades in several important vineyards, possibly as a consequence of several interacting factors.

So, the input of new tools to gain accuracy in the characterisation of these dynamics may be useful for a more accurate and efficient control of the larval damage. Nowadays, pheromone trapping, models based on temperatures and direct monitoring of eggs or larvae occurrence are used in forecasting procedures. We present here new results of an ancient concept: food trapping, this tool being mainly based on female captures.

The results presented here reports that this tool may reveal useful to detect the eggs occurrence: in all of our field trials, the first females were captured between 5 and 8 days before the observation of the first eggs. The purpose of this work is not to discard the other forecasting techniques. We believe that in vineyards exposed either to high populations, to complicated population dynamics or even in vineyards under mating disruption, complementary tools like food traps may reveal useful.