

Stratégies de lutte contre les adultes de la mouche de l'olive

Essais d'insecticides biologiques en laboratoire

Delphine Poullot* et François Warlop**

*La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* reste le ravageur principal en culture d'olivier et freine de nombreuses conversions à l'Agriculture Biologique (AB). Face à ce « verrou », des techniques de lutte alternatives, et notamment le piégeage massif des adultes, ont été mises au point dans les principaux pays producteurs, mais le morcellement du parcellaire français impose une conception et une gestion de la lutte différentes.*

Dans le Languedoc, le Grab (Groupe de recherche en agriculture biologique) travaille donc sur différentes stratégies de lutte à moyen terme. Le groupe s'est associé à un laboratoire de recherche, basé également dans la région de Montpellier, la société Enigma, pour tester plusieurs molécules naturelles potentiellement intéressantes à l'encontre des adultes.

La mouche de l'olive possède un cycle bien connu, marqué par trois stades très différenciés : la pupa passe l'hiver dans le sol et donne un adulte (ou imago) qui émerge au mois de mai.

Cet adulte va pondre dès le mois de juin dans les olives les plus attractives, et va donner naissance à la première génération.

Les larves se développent aux dépens de la pulpe des drupes, puis se pupéfient à l'intérieur du fruit, donnant un adulte. Une deuxième, puis une troisième génération se succèdent ainsi.

Au mois d'octobre, quand les températures baissent de façon significative, les larves présentes dans les fruits tombent avec les olives infestées, en sortent et s'enfouissent dans le sol pour se pupéfier et y passer l'hiver.

La biologie donne des pistes de lutte

Ces trois stades sont diversement vulnérables, et ne nous laissent pas les mêmes possibilités d'action.

La larve est quasiment toujours dans le fruit, et seuls quelques rares insectes parasitoïdes (*Eupelmus sp.*, *Opius sp.*, *Pnigalio mediterraneus*, *Cyrtopyx dacidida*...) peuvent l'atteindre pour perturber son développement (Delucchi, 1957, Canard *et al.*, 1979, Louskas *et al.*, 1980). Les produits utilisés en AB, à la différence de certains produits conventionnels, ne sont pas systémiques et ne peuvent donc toucher les larves.

La pupa est uniquement dans le fruit en saison (on est alors dans le même cas de figure que précédemment, puisque seuls certains insectes peuvent l'atteindre) ou dans le sol en hiver. C'est à cette époque qu'il est intéressant d'intervenir par plusieurs biais.

Ainsi, le travail du sol est une alternative possible car il peut avoir un rôle sur le taux d'émergence des adultes. Le semis ou le maintien d'une flore diversifiée (herbacée mais aussi semi-ligneuse) favorisera également un grand nombre d'auxiliaires (carabes, staphyliniens, fourmis, araignées) actifs une grande partie de l'hiver.

Enfin, et sans être en mesure de le vérifier pour l'instant, la limitation des apports en cuivre peut permettre à long terme un développement d'une biomasse microbienne variée, elle-même ayant un rôle significatif dans le parasitisme des pupes.

L'adulte est le stade le plus exposé. Il est également le plus mobile, donc responsable de la dissémination de l'attaque. Le piégeage massif est utilisé dans certains pays oléicoles comme la Grèce ou l'Italie, mais n'a pas fait ses preuves en France, en raison d'un coût à l'achat, à l'installation, et d'un « effet-bordure » trop important vu le morcellement de l'olivieraie (Warlop, 2001).

* Enigma, Beauges-de-Venise.

** Groupe de Recherche en Agriculture Biologique.



L'utilisation de pièges chromato-optiques a permis cependant d'établir une relation directe entre l'infestation des olives et la présence d'adultes dans les vergers (Pucci *et al.*, 1990).

L'application d'insecticides est une piste de travail permettant notamment des solutions assez rapides. Pour qu'elles soient acceptables en agriculture biologique, le produit pressenti doit bénéficier d'un agrément au règlement de l'AB (reg. 2092/91), et d'une homologation nationale sur le ravageur en question.

L'utilisation de produits insecticides naturels n'est certes pas la solution la plus respectueuse de l'environnement ou de l'utilisateur, mais elle est une réponse plus immédiate, et adaptée aux besoins pressants des oléiculteurs biologiques, ou souhaitant le devenir. Le diméthoate étant de plus sur la sellette, les produits alternatifs devraient intéresser de très près les producteurs conventionnels également.

Essai en laboratoire

Nous avons donc démarré une première série de tests en laboratoire, sur adultes, pour évaluer l'efficacité de plusieurs produits et à quelles doses d'emploi : la roténone (*Roténobiol*) fournie par Samabiol, le PAB, à base d'extraits végétaux marins, et deux formulations différentes de Spinosad, une substance active de Dow Agro Sciences, appelées ici GF-120 (0,24 g/l de Spinosad et un attractif alimentaire) et NAF-85 (480 g/l de Spinosad). Ces deux dernières formulations ne sont pas encore homologuées en France mais sont en cours de développement.

L'effet de ces produits a été testé en comparaison avec un témoin non traité.

Mise en conditions des mouches avant le test

Les adultes testés sont issus de pupes collectées dans les moulins à huile juste avant la trituration des olives.

Les pupes sont placées dès réception dans une enceinte climatique à température et humidité constantes (25 °C et 70 %). Les adultes sont ensuite placés dans les unités de test (boîtes de Petri de 8 cm de diamètre et 1,3 cm de hauteur) entre 24 et 48 heures après leur émergence. Les individus sont placés 15 minutes à 4 °C avant

Tableau 1- Résultats d'un deuxième test avec doses sont plus faibles.

Doses (l/ha)	1	2	3	4	5
<i>Roténobiol</i>	0,0015	0,0047	0,015	0,047	0,15
PAB	0,04	0,4	4	-	-
NAF-85	0,0012	0,012	0,12	-	-
GF-120	0,006	0,018	0,06	0,18	0,6



d'être manipulés pour être déposés dans les unités de test.

Les observations sont réalisées 24 heures et si cela est possible, 48 heures après le début du test.

Une pulvérisation précise et reproductible

Les solutions sont pulvérisées sur les unités de test à l'aide d'une tour de Potter de manière à obtenir un dépôt de 2 mg/cm² pour un volume pulvérisé de 200 litres de bouillie par hectare.

Les doses des produits utilisés ont été déterminées après la réalisation d'un test préliminaire avec des doses plus élevées. Les mortalités obtenues étant trop importantes, une seconde série de tests a été effectuée avec des doses plus faibles qui sont présentées dans le tableau 1.

Des produits efficaces

Les données de mortalité ont été analysées après avoir été corrigées à l'aide de la formule d'Abbott ($M_c\% = (M_d - M_t) * 100 / (100 - M_t)$) où $M_c\%$ est la mortalité corrigée, M_d la mortalité à la dose d et M_t la mortalité dans les unités de test témoins.

Les tableaux 2a, 2b, 2c et 2d (p. 40) présentent les mortalités corrigées des mouches à l'issue de la seconde série de tests pour les différents produits testés.

A la suite des deux séries de tests, le produit à base d'extraits marins ne présente pas d'effet dose-réponse sur la mortalité des mouches de l'olive.

Les tests réalisés avec NAF-85 (spinosad) mettent en évidence une efficacité intéressante de ce produit à partir de dose faible telle que 0,012 l/ha qui occasionne 100 % de mortalité chez les adultes au bout de 24 heures. En revanche l'analyse Probit des résultats n'a pas pu être effectuée en raison de la mortalité trop élevée pour la plupart des doses testées.

L'analyse Probit des résultats obtenus pour le *Roténobiol* a permis de déterminer la DL50 (dose occasionnant 50 % de mortalité), de ce produit, qui correspond à 0,20 l/ha de produit formulé après 48 heures d'exposition. Cette valeur est comparable à certaines doses utilisées en plein champ contre d'autres ravageurs pour lesquels la roténone est homologuée.

Les observations réalisées sur les unités de test traitées avec le GF-120 ont pu être analysées

2a : PAB (phénol végétal)		2b : NAF-85 (Spinosad)	
Doses (l/ha)	Observations à 24 heures	Doses (l/ha)	Observations à 24 heures
0,04	33,3	0,0012	20
0,4	6,7	0,012	100
4	23,9	0,12	100
2c : GF-120 (Spinosad)			
Doses (l/ha)	Observations à 24 heures	Observations à 48 heures	
0,006	0	0	
0,018	0	29,7	
0,06	6,6	55,6	
0,18	33,3	76,1	
0,6	92,3	100	
2d : Roténobiol® (Roténone)			
Doses (l/ha)	Observations à 24 heures	Observations à 48 heures	
0,0015	0	4,2	
0,0047	0	18,5	
0,015	15,4	35,7	
0,047	10,7	38,5	
0,15	7,4	40,4	

pour les deux séries de tests. Dans les deux cas, la valeur de la DL50 obtenue après 24 heures d'exposition est de 0,22 l/ha de produit formulé ; elle correspond d'ailleurs à l'intersection des courbes présentant la mortalité des mouches (en pourcentage) en fonction du logarithme décimal de la dose pour la première série de tests (GF-120-1) et pour la seconde série de tests (GF-120-24). La DL50 calculée pour la seconde série de tests, après 48 heures d'exposition, est de 0,05 l/ha de produit formulé. L'effet du GF-120 sur la mortalité des mouches est donc plus important quand l'exposition est prolongée ; d'ailleurs à la dose de 180 ml/ha de GF-120, 33 % des adultes de mouches testés sont mortes après 24 heures contre 80 % après 48 heures.

Des essais à reconduire

Les résultats des tests réalisés en condition de laboratoire sur les adultes de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* ont mis en évidence l'efficacité de certaines spécialités.

Bibliographie

BASILIOS E. MAZOMENOS, ANASTASIA PANTAZI-MAZOMENOU, DIMITRA STEFANOY, 2002 - *Attract and kill of the olive fruit fly Bactrocera oleae in Greece as a part of an integrated system. IOBC wprs Bulletin Vol 25.*
CANARD M., LIAROPOULOS C., LAUDEHO Y., 1979 - *Développement d'Opus concolor (Hym. : Braconidae) pendant la phase hypogée de Dacus oleae (Dipt. : Trypetidae). Ann. Zool. Ecol. Anim., 1979, 11(1), 13-18.*
DELUCCHI V., 1957 - *Les parasites de la mouche des olives. Entomophaga, Tome II, n°2. Mai 1957, pp. 107-124.*

LOUSKAS C., LIAROPOULOS C., CANARD M., LAUDEHO Y., 1980 - *Infestation estivale précoce des olives par Dacus oleae (Gmel.) (Diptera, Trypetidae) et rôle limitant du parasite Eupelmus urozonus Dalm. (Hymenoptera, Eupelmidae) dans une oliveraie grecque.*
MAVROTAS C., VARIKOU K., ALEXANDRAKIS V., PROPHETOUS D., MICKELAKIS S., KOVAIOS D. ET VERGOULAS P., 2002 - *Control of olive fruit fly (Bactrocera oleae Gmel.) by bait application using Spinosad a Naturalyte Insect Control Product. Proceedings of the 6th International Symposium*

Données manquantes

Le produit à base d'extraits végétaux marins (PAB) n'a pas montré d'effet dose-réponse sur les adultes de mouches testés. Les concentrations et l'identité des polyphénols végétaux (connus comme insecticides ou répulsifs) n'étant pas exactement connus, les bouillies n'étaient peut être pas assez concentrées pour permettre l'observation d'un effet dose-réponse.

Une meilleure connaissance des différents composants de cette spécialité permettra de l'employer dans des conditions optimales, lors d'un nouveau test.

Efficacité en condition de laboratoire

Le *Roténobiol*, homologué à ce jour sur pucerons et doryphores, présente une efficacité intéressante sur les adultes de mouches à partir de doses économiquement applicables en plein champ. Cependant la transposition d'un essai en plein

on Fruit Flies of Economic Importance, South Africa, 6-10 May 2002.

PUCCI C., COPPI R., PAPERATI B., DI CACCIO A., 1990. *Relationship between infestation of olives and capturing of Dacus oleae (Gmel.) females (Diptera : Tephritidae) by means of chromotropic traps. IOBC wprs Open meeting on « Fruit flies of economic importance », Sassari, Italy, November 26-27.*

WARLOP F., 2001 - *Oléiculture biologique : des perspectives de solution à la mouche ? Le Nouvel Olivier, n°24, nov-déc. 2001, pp. 20-21.*

champ est à effectuer pour valider les observations réalisées en laboratoire.

Les efficacités obtenues avec les formulations de Spinosad confirment de bons résultats obtenus en plein champ (Mavrotas *et al.*, 2002). L'efficacité de la formulation GF-120 sur les adultes de mouches est intéressante puisque cette formulation combine un insecticide à faible dose avec un attractif alimentaire. Ce type d'association « Attract and Kill » a déjà fait l'objet de nombreuses études. Des formulations avec des attractifs alimentaires ou sexuels ont été testées en conditions naturelles et ont donné des résultats satisfaisants (Basilius *et al.*, 2002). L'utilisation du GF-120 permettrait de limiter les effets indirects sur la faune auxiliaire présente et de réduire les risques d'apparition de phénomènes de résistance.

Les unités de test utilisées n'ont pas permis de poursuivre les observations sur une longue période. Des études complémentaires en conditions de laboratoire et semi-field permettraient d'avoir des informations complémentaires sur les produits testés.

Conclusion

Ces travaux ne constituent qu'une première approche. Il convient de confirmer ces résultats, de préciser les dosages, afin obtenir des efficacités optimales.

En effet, les résultats sont souvent nettement plus performants au laboratoire qu'en plein champ : il faut obtenir une efficacité proche de 90 % en labo pour espérer des résultats significatifs en oliveraies.

Ces produits doivent également être testés dans le courant de l'année prochaine sur mouche de la cerise, ravageur tout aussi préoccupant. Cela élargirait leur champ d'action potentiel. ■

Remerciements à Michel Canard (Université de Toulouse) pour son aimable relecture critique.

Summary

STRATEGIES FOR THE CONTROL OF ADULT OLIVE FRUIT FLY

Laboratory trials of organic insecticides

Olive fruit fly remains the key pest in organic olive groves. Growers need quick and efficient answers because alternative methods to sprays (such as mass trapping or biological control) have not yet given satisfactory results. Preliminary laboratory trials were carried out with several active ingredients in various dosages. Efficacy was then assessed at 24 hour and 48 hour intervals after application. The article presents the encouraging results of the trials.

Key words : olive fruit fly, organic olive farming, insecticides.

Résumé

La mouche de l'olive reste le dernier verrou technique en oléiculture biologique. Des solutions réalistes sont réclamées par les producteurs.

Les stratégies alternatives n'ayant pour l'instant pas abouti, des essais en laboratoire ont été entrepris, avec plusieurs molécules insecticides employées à différentes doses. Les observations à 24 et 48 heures après traitement donnent des résultats encourageants.

Mots-clés : mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, oléiculture biologique, insecticide.