

CHOIX DU CEPAGE DE VIGNE PAR LA FEMELLE D'UN INSECTE DEPREDATEUR DE GRAPPES, L'EUDEMIS (*Lobesia botrana*).

Denis Thiery¹ et Nevile Maher

Parmi les insectes qui causent des dégâts importants à la vigne, deux papillons, les vers de la grappe, eudémis (*Lobesia botrana*) (LB) et cochylis (*Eupoecilia ambiguella*) (EA), sont particulièrement redoutables car ils s'attaquent directement aux grappes. Ces deux espèces causent des dégâts aussi bien aux raisins de cuve que de table, sur cépages blancs et rouges. Cochylis effectue 2 générations par an et eudémis de 2 à 4 selon la latitude, et les chenilles des deux espèces s'attaquent à tous les stades de développement de la baie, de la floraison à la maturité. Les morsures des chenilles favorisent en outre fortement l'action du pathogène *Botrytis cinerea* dont le dégât majeur est la pourriture grise (Fermaud and Le Men, 1989). Les deux espèces sont fortement influencées par des contraintes climatiques, eudémis acceptant mieux les climats chauds et secs et cochylis les frais et humides, mais on connaît encore relativement mal les préférences respectives de ces deux espèces pour les différentes variétés de raisin. Chez ces deux espèces, les chenilles changent difficilement de grappe et à plus forte raison de cep. La localisation des dégâts causés par la chenille est donc principalement le résultat du comportement de choix du cépage qui est effectué par la femelle lorsqu'elle pond ses oeufs. L'évaluation des préférences de ponte de la femelle est donc un élément très important à prendre en considération pour déterminer la susceptibilité ou à la résistance des variétés de raisin à ces insectes. Aucune véritable résistance contre ces deux insectes liée à la toxicité n'est connue dans le cas de la vigne. On parle seulement de résistance comportementale qui se caractérise par des préférences graduelles de l'adulte ou de la chenille pour différents cépages.

Pour mesurer les préférences de ponte de la femelle nous avons développé 2 bio-essais dont le principe de base est de proposer des situations de choix à des femelles, afin d'observer leurs réponses comportementales. Ils permettent aussi de caractériser l'information chimique utilisée par la femelle lors du choix du site de ponte (la grappe). Le premier test permet de classer les grappes des différentes variétés testées en fonction de leur réceptivité à la ponte, et le deuxième permet de caractériser les médiateurs chimiques responsables de ces choix. Ces deux tests impliquent le comportement des insectes. Il est donc indispensable de réduire au maximum le bruit généré par les facteurs de variation expérimentale. LB et EA sont deux insectes actifs au crépuscule et ainsi sensibles aux différences d'exposition de la grappe ainsi qu'aux différences de température. Le comportement des femelles varie en fonction de leur âge et nous les pensons capables de modifier leur comportement suite à un apprentissage. C'est la raison pour laquelle ces bio-essais se déroulent en environnement contrôlé (température et humidité régulée et en conditions d'éclairage maîtrisées), et qu'ils sont conduits sur des animaux issus de nos élevages dont nous connaissons l'origine, l'âge et l'état physiologique.

¹ UMR en Santé Végétale INRA-ENITAB 1065, BP 81, F-33883 Villenave d'Ornon Cedex.
thiery@bordeaux.inra.fr.

1. BIO-ESSAI N° 1 : COMPARER LE COMPORTEMENT DE PONTE ENTRE GRAPPES DE DIFFERENTES VARIETES.

1.1. Principe

Ce bio-essai est une première étape permettant de tester le choix de la femelle face à la globalité des informations fournies par chaque grappe. La femelle utilise des informations à distance (forme, couleur, odeur) mais aussi au contact (goût, rugosité, température) de la grappe. Une femelle d'eudémis ou de cochylis qui a effectué un mauvais choix à distance peut corriger son erreur lors de l'évaluation qu'elle effectue par contact à l'aide des récepteurs gustatifs de ses pattes et de son ovipositeur (Maher and Thiéry, 2004a). Sauf en situation environnementale perturbée, le dépôt de l'œuf est le résultat de la bonne perception de ces informations.

1.2. Fonctionnement

Ce test comportemental fonctionne avec deux grappes fraîchement récoltées suspendues et distantes d'une dizaine de cm (figure 1a). Il s'agit d'un cylindre de dimension (20 cm diam. x 40 cm) aéré afin d'éviter le confinement (figure 1a). Une femelle est introduite dans cette cage deux heures avant le crépuscule afin qu'elle puisse s'acclimater à ce nouvel environnement. Le résultat de son comportement est quantifié le lendemain matin, de manière très simple en comptant les œufs pondus sur chacune des grappes.

1.3. Contraintes

Comme tout test comportemental, il faut réaliser des répétitions statistiques. D'une manière générale chaque choix binaire est répété au moins 20 fois. Il est indispensable de tester le choix entre grappes de stades de maturation identiques. Il est préférable d'éviter le matériel congelé, le processus de congélation - décongélation modifiant la couleur et les arômes.

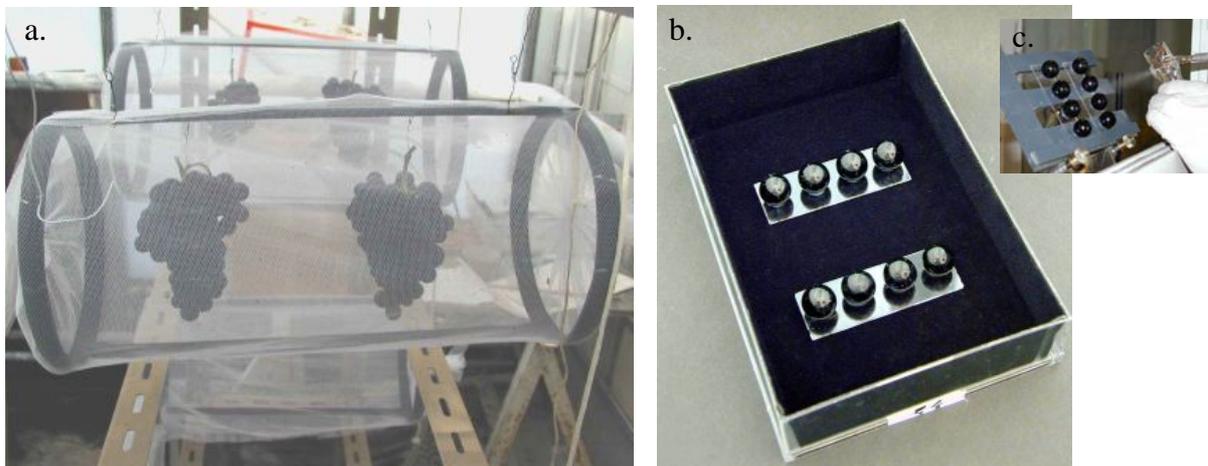


Figure 1 : (a.) Premier bio-essai présentant un choix entre deux grappes de raisin ; et (b.) deuxième bio-essai présentant un choix entre un supports de ponte constitué de (c.) billes de verre vaporisés avec des extraits de raisin.

2. BIO-ESSAI N°2 : EVALUER LA REPONSE DES FEMELLES AUX MEDIATEURS CHIMIQUES PRODUITS PAR LA BAIE DE RAISIN.

2.1. Principe

Il consiste à comparer les choix de ponte entre des substrats de verre traités avec des extraits de grappes ou de fleurs de différentes variétés de raisin. Comme le test précédant, il fonctionne en situation de choix et montre l'existence de préférences de ponte. L'objectif de

ce bio-essai est de caractériser les stimulants de ponte sur les différents cépages. Il nous sert aussi de guide durant le processus de purification chimique de ces stimulants.

2.2. Fonctionnement

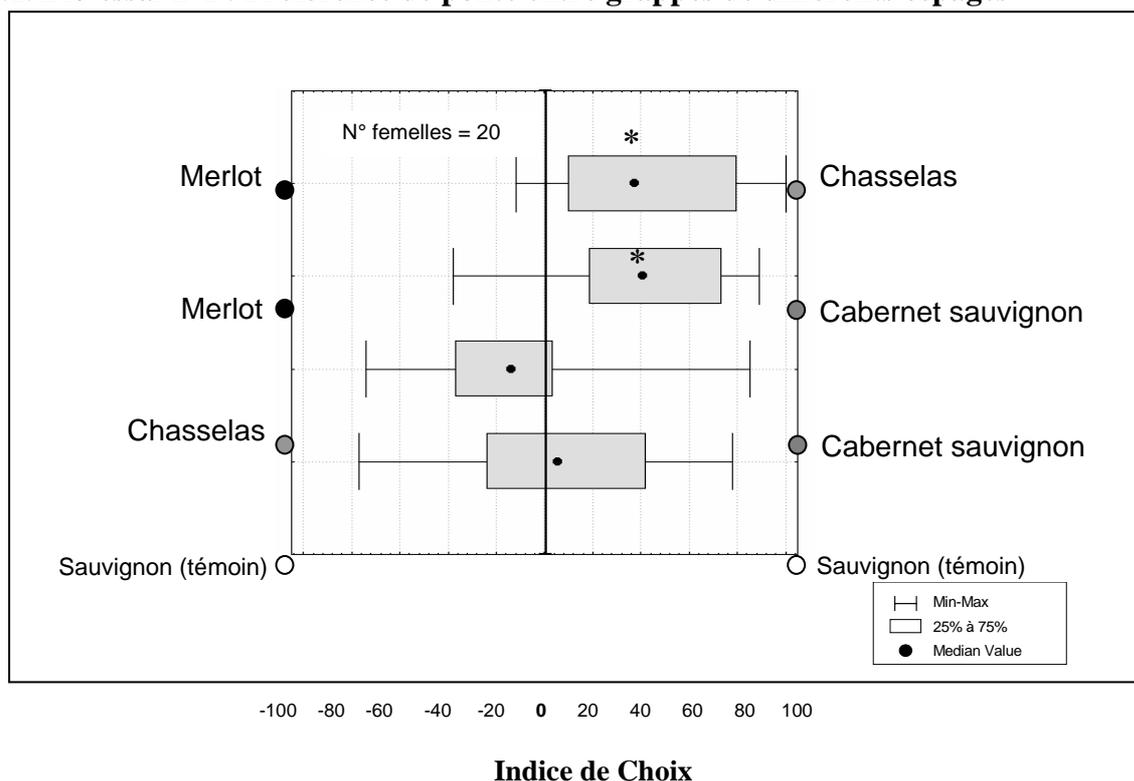
Deux rangées de 4 billes de verre noir reproduisent des baies de raisin. Le choix du verre garantit une inertie chimique. Ces billes sont vaporisées (fig. 1c) avec des extraits de baies en maîtrisant parfaitement la quantité de produit déposé. Les baies artificielles recouvertes d'extraits de raisin sont alors déposées dans une enceinte tapissée de feutrine (fig. 1b), cette matière empêchant les femelles de pondre dessus. Le choix est alors offert à une femelle ou 3 femelles selon l'expérimentation.

2.3. Contraintes

Les mêmes contraintes que le bio-essai précédant existent : à savoir le contrôle des conditions climatiques, des individus testés, et les répétitions statistiques. La seule contrainte supplémentaire réside dans la réalisation d'extraits de qualité. La méthodologie d'extraction est décrite dans Maher et Thiéry, 2004b.

3. QUELQUES RESULTATS OBTENUS AVEC CES DEUX BIO-ESSAIS

3.1. Bio-essai n°1 : Préférence de ponte entre grappes de différents cépages



Choix de ponte de femelles isolées entre deux grappes de cépage différent. L'indice de choix représenté varie entre 0 et 100, 0 indiquant que les femelles pondent identiquement entre les items du choix proposé. * = différence significative entre les nombres d'œufs pondus sur les deux grappes (Wilcoxon test, $p < 0.005$). Données source (Maher et al. 2001)

3.2. Bio-essai N°2 : Bio-activité d'extraits de baies de différents cépages

	Nombre d'œufs pondus en une nuit par femelle	Indice de Choix

	(moy. \pm sd)		
	Solvant	Extrait	
Chasselas	12 \pm 9	27 \pm 19	30 \pm 45
Merlot	15 \pm 11	29 \pm 17	31 \pm 37
Sauvignon	17 \pm 11	28 \pm 12	25 \pm 40
Blanc (témoin)	12 \pm 12	12 \pm 12	-1 \pm 56

Tableau I : Influence sur la ponte d'extraits de baies mûres de trois cépages différents. Chaque extrait a été obtenu en trempant les baies dans du méthanol pendant 20 min. Les extraits ont été testés à la dose de 4 grammes-équivalents de baie par support de ponte, et chaque extrait est présenté en choix contre des billes ayant reçu le solvant d'extraction. Répétitions avec 1 femelle par cage = $25 < N < 38$. L'indice de choix varie de -100 à +100 selon le sens de la réponse. La valeur 0 indique une absence de préférence.

4. CONCLUSION

Les deux outils que nous présentons ici permettent d'évaluer de manière fiable les préférences de ponte de l'eudémis entre variétés de raisin. Ils ont été mis au point sur eudémis mais sont transférables assez facilement à cochylis. Actuellement, ils fonctionnent à deux choix ce qui limite néanmoins la comparaison directe entre variétés. C'est pourquoi nous travaillons au développement d'un troisième bio-essai qui permettra de mesurer les réponses comportementales des femelles lors de choix multiples entre plusieurs variétés simultanément. L'autre clé importante qui conditionne la sensibilité d'un cépage aux vers de la grappe est la capacité d'installation des chenilles, leur bon développement, et le succès reproducteur des adultes qui naissent. Une méthode est aussi proposée dans ce même numéro concernant l'évaluation de l'influence du cépage sur le développement larvaire.

REMERCIEMENTS : La mise au point de ces tests a été rendue possible grâce au soutien du Conseil Interprofessionnel des Vins de Bordeaux qui a financé la thèse de N. Maher.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fermaud M. and le Menn R. (1989) - Association of *Botrytis cinerea* with grapes berry moth larvae. *Phytopathology*, 79, 651-656.
- Maher N., Jolivet M. and Thiéry D. (2001) - Oviposition preference of the European grapevine moth, *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) for different vine cultivars. Influence of chemical stimuli from the fruit surface. *IOBC/wprs Bulletin*, 24 (7), 103-108.
- Maher, N. (2002). Sélection du site de ponte chez *Lobesia botrana* (Lepidoptera : Tortricidae): influence de l'information chimique non-volatile présente sur les fruits de plantes hôtes. *Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques et Médicales*, Université de Bordeaux 2, 125pp.
- Maher N. and Thiéry D. (2004a) - Distribution of chemo- and mechanoreceptors on the tarsi and ovipositor of female European grapevine moth, *Lobesia botrana*. *Entomologia experimentalis et applicata*, 110, 135-143.
- Maher N. and Thiéry D. (2004b) - A bioassay to evaluate the activity of chemical stimuli from grape berries on the oviposition of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Bulletin of Entomological Research*, 94, 27-33.

