

1974-1995 / Mise au point de la confusion sexuelle pour protéger les vignobles

De 1974 à 1995, l'Inra de Bordeaux a développé un procédé novateur pour lutter contre l'eudémis, un papillon ravageur de la vigne. La méthode de confusion sexuelle, mise au point grâce à ces travaux, permet de combattre efficacement l'eudémis, tout en réduisant l'impact de l'homme sur l'environnement. Alors que les attentes sociétales autour de la réduction de l'usage des produits phytosanitaires se renforcent, la méthode de confusion sexuelle offre une alternative qui lui assure un avenir évident.



Par [Denis Thiéry](#)

PUBLIÉ LE 06/07/2016

MIS À JOUR LE 06/07/2016

MOTS-CLÉS : [CONFUSION SEXUELLE](#) - [PROTECTION](#) - [VIGNE](#) - [70 ANS](#)

Entre 1974 et 1995, l'Inra de Bordeaux s'est employé à développer un nouveau moyen de lutte contre l'eudémis, un papillon ravageur de la vigne. En s'attaquant directement aux raisins, ce papillon également appelé « tordeuse de la grappe » peut causer de sévères dommages aux vignobles. Pour agir contre cet insecte nuisible, les chercheurs de l'Inra ont mis au point la méthode de « confusion sexuelle ». Une méthode qui permet d'inhiber l'accouplement d'eudémis en diffusant des phéromones sexuelles artificielles. Brouiller ainsi la communication entre les papillons mâles et les femelles permet de réduire leur reproduction, et par extension, permet de réduire leur population dans les vignobles.

La stratégie de développement de la méthode de confusion sexuelle est réellement mise en place lors d'une réunion du 9 décembre 1974 (cf. photo). L'Inra investit cette piste de recherche suite à l'identification de la phéromone sexuelle d'eudémis (encadré 1) par Wendell Roelofs en 1973.

Les premières expérimentations se mettent rapidement en place. Les études en laboratoire sont notamment menées par Roger Roehrich, chercheur, et Jean-Paul Carles, technicien. Fins connaisseurs d'eudémis, ils étudiaient déjà l'insecte avant 1970 et étaient notamment parvenus à étudier in situ le comportement d'approche et d'accouplement des mâles vers



Réunion de 1974 sur la mise au point de la confusion sexuelle regroupant Jacques D'Aguillar (INRA), Roger Roehrich (INRA), Pierre Anglade (INRA), Jacques Stockel (INRA), Jacques Lecomte (INRA), Jean Claude Vible (INRA), mais aussi Claudine Masson (CNRS), Jean Pouzat (Université de Tours) et Vincent Labeyrie (CNRS)

© Inra

les femelles (encadré 2). Leurs expérimentations se déroulaient de nuit à Château Barret et dans différents châteaux du Sauternais (33). Ils attachaient des femelles d'Eudémis à l'aide de petits fils de nylon et les plaçaient dans les feuillages de vigne à proximité des pièges englués. La femelle ligotée servait ainsi d'appât aux mâles, les attirant et permettant ainsi d'analyser in situ les insectes.

Des années après cette expérience, la nouvelle dynamique de recherche autour d'Eudémis les amène à étudier le phénomène qui servira de fondement à la méthode de confusion sexuelle. Ainsi, en 1977, Roger Roehrich et Jean-Paul Carles démontrent qu'une diffusion de phéromone artificielle inhibe l'accouplement entre mâles et femelles Eudémis. La création d'une méthode de confusion sexuelle était donc possible.

Avec cette confirmation, l'Inra de Bordeaux-Aquitaine s'engage davantage sur cette piste de recherche. Jacques Stockel, directeur d'unité de Roger Roehrich, décide alors d'organiser un consortium de recherches international intégrant la France, l'Italie, la Suisse, l'Allemagne et l'Espagne. Grâce à la synergie autour de ces travaux, la théorie du laboratoire est confrontée à la réalité du vignoble.

L'application de la méthode de confusion sexuelle est toutefois limitée par l'approvisionnement en phéromones. Jusque-là, les phéromones étaient synthétisées par l'Inra de Versailles, mais les grandes superficies où la méthode est expérimentée nécessitent une production plus importante. Une femelle eudémis produit quelques dizaines de nanogrammes de phéromones durant sa vie, et il fallait en diffuser plusieurs grammes par hectares de vignes. Il était donc nécessaire de synthétiser cette phéromone à plus grande échelle et à moindre coût. La société BASF contribuera de manière importante à ces recherches en travaillant sur la mise au point d'un diffuseur appelé RAK. Le Conseil Interprofessionnel des Vins de Bordeaux (CIVB) jouera également un rôle moteur dans le développement des recherches en subventionnant les recherches conduites à Bordeaux, notamment par le biais de plusieurs thèses, dont celle de Vincent Schmitz en 1992, qui ont servi de support au développement de la méthode de confusion sexuelle.

L'ensemble des travaux a abouti à l'homologation de la technique de confusion sexuelle en 1995 et au début de son utilisation dans plusieurs vignobles français, suisses, espagnols, allemands et italiens. En 2015, ce procédé de lutte ciblée contre ce ravageur était utilisé dans 5% des vignobles français, soit 41 000 hectares sur les 850 000 cultivés en France. Deux types de diffuseurs de phéromones sont utilisés en France. Selon le type de diffuseur, l'installation du dispositif coûte environ 200€ par hectare. Dans les vignobles où la méthode de confusion sexuelle est pratiquée, les résultats sont concluants.

Dans un contexte de réduction des insecticides en vignoble, la confusion sexuelle offre une réelle alternative. À ce jour, aucune résistance (stratégie de contournement) d'eudémis n'a encore été observée, ce qui laisse entrevoir le potentiel de cette technique et son réel devenir. Différents modes de diffusion de phéromones sont actuellement à l'étude afin d'améliorer l'efficacité du procédé et d'abaisser son coût. Grâce à son succès, et vingt ans après sa mise au point, la méthode de confusion sexuelle est promise à un bel avenir.

EUDÉMIS, UN PAPILLON RAVAGEUR DE LA VIGNE

Il existe quatre espèces de vers de la grappe, toutes ravageurs majeurs dans les vignobles européens. Ce sont des microlépidoptères Tortricidae, dont les adultes sont nocturnes. L'eudémis de la vigne (*Lobesia botrana*), après s'être accouplée, pond un à un une centaine d'œufs environ sur les inflorescences de la vigne puis sur les grappes. L'eudémis passe l'hiver sous les écorces de la vigne au stade « cocon » puis effectue trois ou quatre générations successives entre le printemps et la vendange. Dès qu'elle sort du cocon, la femelle produit une phéromone sexuelle dans une glande située à l'extrémité de son abdomen. Elle vaporise cette phéromone au crépuscule durant deux ou trois heures dans une posture d'appel typique. La femelle produit quelques nanogrammes par nuit d'un cocktail de molécules constitué de plus de 90% de l'isomère E7-Z9 d'acétate de dodécadiényle, le reste étant constitué par plus d'une dizaine de molécules dont on connaît encore mal les fonctions exactes. Le composant majoritaire permet à lui seul d'attirer les mâles dans des pièges sexuels. Lorsqu'il est diffusé en grande quantité, il permet d'inhiber la rencontre des deux sexes. C'est ce que l'on appelle la « confusion sexuelle ». Il y a 5 ans, l'eudémis de la vigne a envahi les vignobles californiens de la Napa Valley. Une tentative d'éradication est en cours reposant sur l'usage durant plusieurs années consécutives de la confusion sexuelle mise au point à l'Inra Bordeaux-

LES PHÉROMONES SEXUELLES, VÉRITABLES GPS DE LA REPRODUCTION

Les phéromones sexuelles des papillons ont la particularité d'attirer dans la plupart des cas les mâles à longue distance. Le système olfactif impliqué dans ces comportements est très spécifique et permet aux mâles de remonter un panache d'air contenant cette phéromone à de très faibles concentrations. De nombreux récepteurs olfactifs antennaires et une zone importante du cerveau des mâles (macroglomérule des lobes antennaire) sont ainsi utilisés uniquement pour ces comportements de quête de la femelle.

Différents comportements ont depuis été analysés. Les mâles sont capables de remonter le panache odorant par un comportement de zig-zaging dont la fréquence des variations angulaires est régulée par la structure spatiale du panache odorant, et par la concentration en phéromone. Des mécanismes étonnants sont en jeu comme, par exemple, le 'counterturning' qui est basé sur l'analyse de la différence de détection entre les deux antennes. Il permet au mâle de percevoir, dès qu'une des deux antennes perd l'information, sa sortie du panache odorant. Il change alors de direction d'un angle lui permettant de retrouver au plus vite cette stimulation bilatérale. D'autres mécanismes comme la saturation des récepteurs olfactifs, ou l'arrêt du fonctionnement de certains interneurons du cerveau, contribuent à ce qu'on appelle la confusion sexuelle.

À TÉLÉCHARGER



> [Télécharger le visuel 70 ans "1974-1995 / Mise au point de la confusion sexuelle pour protéger les vignobles"](#)

© Inra