

BRUCHE DE LA FÈVE ET FÉVEROLE

DES MESSAGES chimiques décryptés



Le tunnel de vol a été installé en serre pour reproduire les conditions naturelles de luminosité et les températures optimales de l'activité des bruches (23°C à 26°C).

© E. Leppik, INRA

Modifier l'émission de substance attractive, perturber le ravageur ou encore le piéger sont des applications de l'écologie chimique. Cette approche alternative de la protection des plantes pourrait se concrétiser à terme dans la lutte contre la bruche de féverole.

Les dégâts occasionnés par la bruche de féverole, principal ravageur de la féverole en France, affectent directement la qualité commerciale des graines. L'inefficacité des méthodes de lutte actuellement autorisées a conduit ARVALIS et l'INRA à initier en 2011, un projet de recherche visant la mise au point de nouvelles méthodes de contrôle des populations. L'objectif de l'étude a été d'identifier les signaux chimiques qui agissent sur le comportement des

« Certains attractifs, utilisés dans des pièges, capturent jusqu'à 60 bruches par jour. »

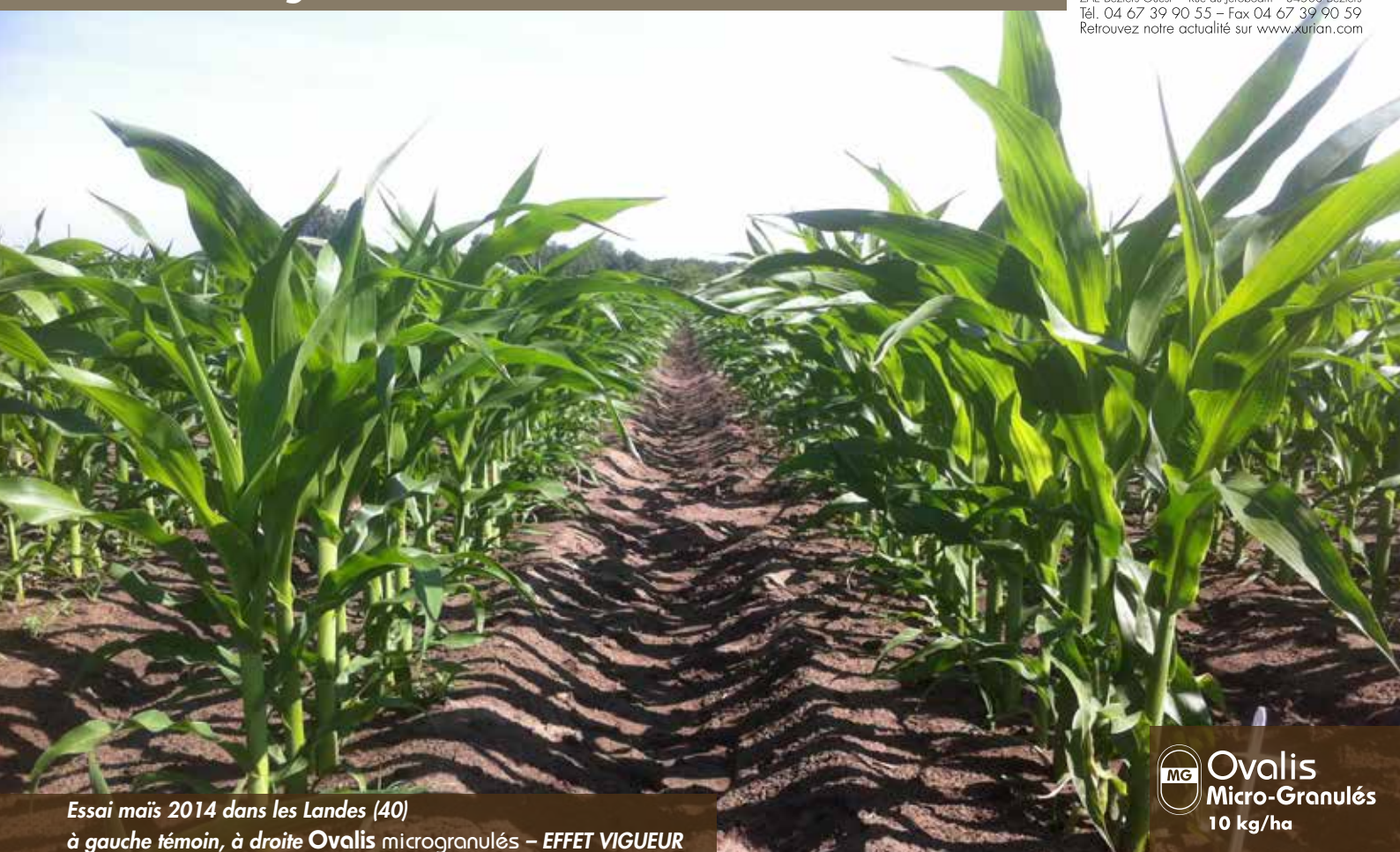
bruches, quand elles sortent d'hivernation et qu'elles doivent localiser et coloniser le champ de féverole. Les premiers résultats montrent qu'il est possible de développer un attractif pour ces insectes sur la base des composés organiques volatiles (COV) identifiés.

L'attractivité dépend du stade de la plante

L'étude du comportement des bruches a été réalisée grâce à un tunnel de vol de petite dimension (diamètre 30 cm, longueur 70 cm), utilisé en serre, pour évaluer l'attraction des bruches à différents stades de la féverole (feuilles, fleurs, gousses). Les insectes testés ont été prélevés chaque semaine dans les parcelles cultivées. Séparés par sexe, les bruches ont été soumises

aux effluves odorants de la plante, poussés à l'intérieur du tunnel par un ventilateur.

En parallèle, l'appareil génital des femelles a été disséqué pour connaître leur état physiologique. Pour chaque série d'étude de comportement, deux femelles étaient disséquées sous la loupe binoculaire et les ovarioles colorées au bleu de méthylène.



Essai maïs 2014 dans les Landes (40)
à gauche témoin, à droite Ovalis microgranulés - EFFET VIGUEUR

Ovalis
Micro-Granulés
10 kg/ha

Ovalis microgranulés accompagne le semis lors de son implantation. Son positionnement précis permet une répartition optimisée de la fertilisation sur la culture et prédispose à une meilleure homogénéité des plantes.

Le semis est une phase importante du cycle de vie de la plante. Les microgranulés ultra-localisés autour de la graine mettent à sa portée le dosage adapté d'azote et de potasse, dont la plante a besoin pour se développer.

Cette libération contrôlée des éléments, ne souffrant pas du lessivage, favorise un effet starter et une efficacité longue durée.

En plus de ces éléments classiques, **Ovalis** augmente particulièrement la solubilisation du phosphore et des oligo-éléments par l'apport d'un complexe spécifique qui active les bactéries PGPR* du sol du type *Pseudomonas putida*.

Leur action sur le développement de la rhizosphère stimule la capacité racinaire de la plante et l'assimilation des éléments fertilisants. Mieux nourrie et mieux implantée, la jeune plante s'arme face aux stress abiotiques.

Essai BPE sur maïs dans le Nord (59)

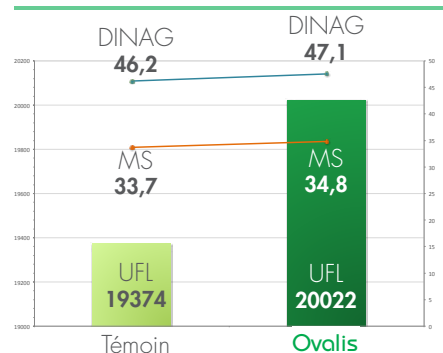
RENDEMENT ET QUALITÉ

"Gain en UFL = Valorisation fourragère" || +646 ufl/ha || +3,3 % MS ≈ +2,9 % DINAG ≈

Maïs ensilage variété Sultiox
Semis le 18/04/2014
Récolte le 30/09/2014

Témoin / Ovalis MG
4 répétitions

Apport d'Ovalis en localisé sur le semis
ANTÉDIS Clef



Essai BPE sur tournesol dans l'Indre (36)

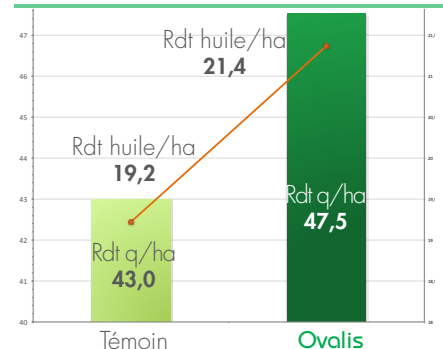
RENDEMENT ET QUALITÉ

"Augmentation du rendement et de la richesse en huile" || +4,5 q || +11,2 % Teneur huile || +10,5 %

Tournesol
Variété linoléique SY VALEO

Témoin / Ovalis MG
3 répétitions

Apport d'Ovalis en localisé sur le semis
ANTÉDIS Clef



* Plant growth promoting rhizobacteria, bactéries stimulatrices de la croissance des plantes

Les résultats montrent que les mâles et les femelles ne sont pas attirés par la féverole au stade feuille, plus de 80 % des individus testés restent immobiles dans la zone de lâcher pendant la durée du test.

Au stade fleur de féverole, les bruches ont accès au pollen et les femelles commencent à être sexuellement matures. Les mâles sont fortement attirés par la féverole en fleur, tandis que les femelles manifestent une attraction moyenne. Quand les bruches sont attirés par les féveroles en fleur, le déplacement des insectes est rapide. Il a également été mis en évidence que les femelles sont davantage attirées en présence des mâles sur les fleurs.

Des émissions chimiques variables dans le temps

Les composés organiques volatiles (COV) ont été prélevés dans un champ de féverole (variété Expresso) de 15 ha situé à Villiers-le-Bâcle dans l'Essonne (encadré). Le signal chimique émis par la féverole est un bouquet d'une vingtaine de composés organiques volatiles dont le taux d'émission et la composition changent au cours du temps, avec le développement de la plante. De manière générale, la féverole émet des composés peu originaux rencontrés chez la plupart des angiospermes.

Les jeunes féveroles au stade feuille émettent principalement des odeurs vertes et des composés monoterpéniques. Les odeurs vertes sont des alcools, aldéhydes et acétates de courtes chaînes de carbone (C6) qui ont une fragrance d'herbe fraîche. La plupart des odeurs vertes ne sont pas spécifiques à un taxon de plante. Les composés monoterpéniques (C10) émis par les feuilles présentent une diversité chimique très importante. Au stade feuille des féveroles, les bruches ne sont pas attirées par la plante. Sur le terrain, il a été observé que les premières



Piège à glue avec l'attractif d'odeur de féverole après 3 jours de piégeages à Villiers-le-Bâcle.

bruches arrivent sur le champ de féverole en début de floraison. A ce moment-là, les COV émis par les féveroles ont évolué par rapport au stade feuille : elles émettent un mélange complexe de divers composés sesquiterpéniques (C15). Les sesquiterpènes, en bouquets avec les odeurs vertes et les monoterpènes, forment l'odeur agréable des fleurs. En pleine floraison, les féveroles émettent moins d'odeurs vertes et beaucoup de sesquiterpènes. Par rapport au stade feuille, l'émission totale des sesquiterpènes double à pleine floraison.

Comme cela a été constaté en tunnel de vol, le stade fleur est attractif pour les insectes qui s'alimentent de pollen et de nectar riche en sucre et acides aminés. La consommation de pollen de féverole semble déclencher la maturation sexuelle des femelles et les accouplements. Les bruches s'accouplent dans les fleurs et dans des cornets foliaires qui servent aussi aux sites de repos nocturnes. Les femelles fécondées pondent leurs œufs sur les gousses vertes. L'odeur des gousses est un bouquet constitué par les odeurs vertes et des monoterpéniques, dans des ratios différents de ceux émis au stade feuille.

Des pièges olfactifs à développer

En prenant en compte les observations du comportement des insectes et l'identification des COV, plusieurs formulations de composés attractifs, avec les odeurs de fleurs de féverole et de gousses, ont été testées au champ. Les formulations, chacune contenue dans un flacon de 2 ml, comprennent différents mélanges de molécules à différentes doses, en solution dans de l'huile de paraffine.

Le piégeage des bruches s'effectue grâce à des plaquettes engluées, conçues au laboratoire, disposées dans la parcelle de féverole. Les plaquettes sont des transparents de rétroprojecteur (13,5x21 cm), perforés sur les bords et maintenus par des piquets de bois de 60 cm. L'ensemble est

Un insecte monophage

La bruche se développe uniquement sur la féverole cultivée. L'insecte et la plante ont co-évolué au travers d'une relation stricte. Les adultes hivernent sous les écorces des arbres avant de sortir au printemps suivant pour coloniser les champs de féveroles en fleur. Les femelles pondent les œufs sur les gousses vertes. Les dégâts sont dus exclusivement aux larves qui percent un trou au travers de la gousse pour se nourrir de la graine. Les larves se nymphosent à l'intérieur des graines et sont alors à l'abri des traitements phytosanitaires. Les adultes émergent généralement lors de la récolte. Quelques insectes vivants restent dans les graines après la récolte et leur présence et leur dégâts sont des causes de refus de commercialisation bien que la bruche ne se reproduise pas dans les graines stockées.



Les bruches s'accouplent dans les fleurs et les cornets foliaires qui servent aussi de repos nocturne.

© P. Hamidi - INRA

enduit de glue sans odeur. Les diffuseurs sont attachés par une ficelle en nylon devant la plaquette. Les bruches ont été capturées pendant la floraison de la féverole et lors de la présence des gousses. Les expérimentations menées en 2014 ont abouti à la mise au point d'un attractif qui, utilisé dans un piège, capture jusqu'à 60 bruches par jour ; les pièges sont arrivés à saturation au bout de 3 jours de présence dans le champ.

Ces attractifs, reposant sur les odeurs des plantes, sont des outils prometteurs pour mieux cibler les traitements mais aussi pour la lutte directe avec le développement de piégeage en masse. L'étude du comportement des bruches vis-à-vis des attractifs, dans les conditions du terrain, va être poursuivie pour maximiser l'efficacité de ces attractifs dans le temps.

Source : CIRA, numéro 10 paru le 01/10/2014, page 585, Paysage chimique d'une agrobiocénose : un exemple la féverole et son ravageur spécialiste *Bruchus rufimanus* - Auteurs : E. LEPPIK, C. PINIER, B. FREROT.

Brigitte Frérot - brigitte.frerot@versailles.inra.fr
INRA

Ene Leppik - ene.leppik@versailles.inra.fr
INRA / ARVALIS - Institut du végétal

Pierre Taupin - p.taupin@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal

↑ Une mesure au champ des signaux chimiques

Les composés organiques volatiles ont été prélevés au stade feuille, fleur et gousse, sur des plantes individuelles choisies au hasard dans le champ. Ils ont été collectés par la technique de la SPME (microextraction sur phase solide) et identifiés en chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS). La plante est enveloppée dans un sac en téflon (30 cm x 30 cm) pour créer un espace de tête statique. Les fibres SPME sont exposées dans l'espace de tête pendant cinq heures (de 10 h à 15 h,) pour une analyse ultérieure des composés collectés.

SIMA

SIMAGENA SIMAVIP

MONDIAL DES FOURNISSEURS DE L'AGRICULTURE ET DE L'ÉLEVAGE

22>26 FÉVRIER 2015

Paris Nord Villepinte - France



Le SIMA s'agrandit :
halls 3 à 7 !

L'INNOVATION avant tout !



PRÉPAREZ VOTRE VISITE SUR simaonline.com

- Imprimez votre badge et évitez l'attente à l'entrée du salon
- Consultez les road-books : les meilleurs trajets (train, avion, voiture...), les meilleurs hébergements à des prix négociés



comexpodium



EXPOSIMA
70, avenue du Général de Gaulle - 92056 Paris La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 76 77 11 11 - Fax : +33 (0)1 53 30 56 00
E-mail : sima@comexpodium.com