

**AFPP – CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE
SUR LES MÉTHODES ALTERNATIVES DE PROTECTION DES PLANTES
LILLE – 11 AU 13 MARS 2015**

PISTES DE METHODES ALTERNATIVES CONTRE *TYCHIUS AUREOLUS* SUR LUZERNE PORTE-GRAINE

J. GOMBERT⁽¹⁾, J. DUMORTIER⁽¹⁾, V. PRUD'HOMME⁽¹⁾, A. DUPUY⁽¹⁾, B. FREROT⁽²⁾ et
F. DENEUBOURG⁽¹⁾

⁽¹⁾ FNAMS, Impasse du verger, 49800 Brain sur l'Authion, France

julie.gombert@fnams.fr / francois.deneufbourg@fnams.fr

⁽²⁾ INRA Versailles, UMR PISC, Route de St Cyr, 78026 Versailles Cedex, France

brigitte.frerot@versailles.inra.fr

RÉSUMÉ

Tychius aureolus Kiew. est un petit charançon séminivore des cultures de luzerne porte-graine pouvant entraîner jusqu'à 30% de perte de rendement grainier. Bien contrôlé par le passé, ce ravageur est ré-émergent en raison de la réduction des matières actives insecticides disponibles. Dans ce contexte, le développement de nouvelles méthodes de lutte, complémentaires ou alternatives aux produits chimiques, est nécessaire pour lutter efficacement contre ce ravageur peu connu. Depuis 2008, des expérimentations ont été menées afin d'améliorer les connaissances de la biologie de l'insecte et de développer de nouvelles méthodes de lutte. Les résultats obtenus montrent que la lutte sémiochimique et la lutte mécanique (travail du sol) constituent des pistes très intéressantes de méthodes de lutte alternatives contre *Tychius aureolus* sur luzerne porte-graine.

Mots-clés : *Tychius aureolus* Kiew., *Medicago sativa* L., méthodes de lutte alternatives, sémiochimie, travail du sol.

ABSTRACT

TOWARDS INTEGRATED CROP PROTECTION TO CONTROL *TYCHIUS AUREOLUS* IN ALFALFA SEED CROPS

Tychius aureolus Kiew. is a pest of alfalfa seed crops. Females of this weevil lay eggs on alfalfa pods and larva develop on seeds. Seed yield losses can reach 30%. This pest was well controlled by the past but is now re-emergent due to the decrease of insecticides. According to the new insecticides regulations, development of new methods of control, complementary or alternative to chemicals, is crucial to control this pest. Previous studies since 2008 aimed to better know the pest in order to develop alternative methods. Here, two alternative methods were tested: mechanical (shallow tillage) and semiochemical. Our results showed that both methods represent good perspectives for alternative crop protection against *T. aureolus* in alfalfa seed crops.

Keywords: *Tychius aureolus* Kiew., *Medicago sativa* L. , alternative crop protection, semiochemical control, mechanical control.

INTRODUCTION

Avec plus de 10 000 ha en 2013, la luzerne, *Medicago sativa* L., constitue la principale culture fourragère porte-graine produite en France (source GNIS). La luzerne porte-graine est une culture pérenne qui reste en place de 3 à 5 ans avec un rendement généralement compris entre 6 et 8 q/ha. Les cultures de luzerne abritent de très nombreuses espèces d'insectes parmi lesquelles certaines sont des auxiliaires, d'autres des phytophages (Villenave-Chasset, 2011). Pour cette espèce, les dégâts liés aux ravageurs de la phase post-florale sont aussi graves que ceux occasionnés par les ravageurs de la phase végétative et du début de floraison. Parmi eux, *Tychius aureolus* Kieus. constitue le ravageur des gousses le plus préoccupant avec des pertes de rendement pouvant atteindre 30% (Bador, 2006 ; Boissière, 2010 ; Hacquet et Boissière, 2011).

T. aureolus est un petit charançon (2-3 mm) spécifique de la luzerne. Il appartient à la famille des Curculionidae, ordre des coléoptères, et se distingue par sa couleur gris beige à jaune sable. Il apparaît dans les parcelles de luzerne dès le mois d'Avril. Selon les bassins de production, les accouplements ont lieu entre mi-Juin et mi-Juillet. Ensuite, la femelle perfore avec son rostre la jeune gousse (stade 2, spiralisation lâche de la gousse dont les parois sont vertes ; Naïbo, 1972) et y dépose un à deux œufs. Chaque larve va alors consommer 2 à 3 graines et lorsque son développement est terminé, elle tombe au sol pour s'y nymphoser. Les adultes passeront l'hiver dans le sol et émergeront au printemps suivant (Gombert et Mériaux, 2011). Cependant, aucun symptôme extérieur ne traduit les dégâts causés à l'intérieur de la gousse.

La lutte actuelle passe par l'utilisation raisonnée d'insecticides. Bien contrôlé par le passé, ce ravageur est en recrudescence en France depuis quelques années (Boissière, 2013). La réduction des matières actives disponibles et leur moindre efficacité sur *T. aureolus* constituent, certainement en partie, les raisons de cette recrudescence. Compte tenu de l'évolution de la réglementation phytosanitaire, de la possible apparition de populations de ravageurs résistantes et de l'absence de développement à court ou moyen terme de solutions insecticides, le développement de nouvelles méthodes de lutte, complémentaires ou alternatives aux produits chimiques, est nécessaire pour lutter efficacement contre ce ravageur. Les recherches sur ce thème ont été initiées dans le cadre du projet collaboratif intitulé « Recherche de méthodes de lutte alternatives contre les insectes séminivores de la famille des Curculionidae, parasites des cultures porte-graine » (Contrat de Branche 2008-2011). A l'issue des résultats obtenus, il est apparu nécessaire de poursuivre ces travaux afin de développer et d'évaluer des méthodes de lutte alternatives. Ainsi, les études ont porté sur trois volets en particulier : (i) les données biologiques relatives au ravageur, (ii) la recherche de lutte par l'utilisation de substances sémi-chimiques (=lutte sémi-chimique) et (iii) la recherche de lutte par le travail du sol sur les populations de *T. aureolus* (=lutte mécanique).

MATERIEL ET MÉTHODE

DONNÉES BIOLOGIQUES RELATIVES AU RAVAGEUR

Les données biologiques relatives au ravageur ont été étudiées sur deux parcelles situées à Vraire (79) et à Berrie (86) au cours de 3 (2011 à 2013) ou 1 année (2014).

Période d'émergence des adultes

La période d'émergence des adultes a été étudiée par la mise en place de pièges à émergence constitués d'une tente et d'un tube collecteur permettant de piéger les adultes émergents. Les insectes ont été collectés tous les 8 jours.

Périodes de sortie des larves des gousses

Pour suivre les périodes de sortie des larves des gousses, des pièges à interception ont été mis en place visant à capturer les larves tombant au sol après émergence des gousses. Ces pièges ont été mis en place dans la luzerne en pleine floraison afin de s'assurer de capturer les premières larves. Ces pièges sont constitués d'un filet insect-proof en entonnoir (surface de 0.04 m²) aboutissant dans un flacon rempli d'alcool. Les larves sont collectées une à deux fois par semaine.

Profondeur d'enfouissement des larves et des adultes

Pour déterminer la profondeur d'enfouissement des larves tombées au sol et suivre les stades de développement de *T. aureolus* dans le sol, des échantillons de terre des horizons 0-1, 1-2, 2-3 et 3-5 cm ont été prélevés au sein des parcelles suivies. Ces prélèvements ont été réalisés à raison d'une fois par mois au cours de l'année puis d'une à deux fois par semaine à partir des premières captures de larves dans les pièges (juillet). Les prélèvements ont été réalisés sur une surface de 0.05 m² (20 cm x 25 cm dans l'inter-rang) avec trois répétitions. Les échantillons de terre ont ensuite été tamisés (1.5 mm) et le nombre d'insectes aux différents stades noté.

RECHERCHE DE LUTTE SEMIOCHIMIQUE

Les substances testées sont des composés organiques volatils (COV) émis par les fleurs et les gousses au stade II. Ces COV ont été identifiés suite à des tests comportementaux de *T. aureolus* vis-à-vis des organes de la luzerne à l'INRA de Versailles (Frérot, 2011). L'attractivité de ces substances fournies par l'INRA de Versailles a été testée au champ en 2011 et 2012. Les pièges utilisés étaient soit des boîtes transparentes, soit des pièges Tutasan® de couleur rouge (commercialisés par Koppert) espacés les uns des autres d'au moins 30 mètres. Les pièges étaient remplis avec du mouillant inodore (TDF4 dilué à 4%) et la formulation était placée au centre. Les pièges étaient disposés à hauteur de végétation.

Des essais d'évaluation de ces substances sémio-chimiques ont été mis en œuvre dans deux (2014) ou trois bassins de production (2011, 2012 et 2013) où sont localisées les plus fortes densités de tychius (Centre-Ouest, Tarn et Gers). Suivant les lieux d'expérimentation, le dispositif comportait une ou trois répétitions. En 2013 et 2014, le sexage des individus capturés a été réalisé sur la parcelle du Centre-Ouest. Parallèlement à ce dispositif, les niveaux de population de *T. aureolus* dans les parcelles étudiées ont été déterminés chaque semaine par la méthode du filet fauchoir (25 coups de filet fauchoir). En 2014, des tests de comportement à l'échelle de la plante dans la parcelle ont été réalisés. Cela consistait à fixer un tube sur une plante où un tychius avait été identifié et d'observer son comportement suite à la diffusion de l'odeur.

RECHERCHE DE LUTTE MECANIQUE

L'effet du travail du sol sur les populations de *T. aureolus* a été étudié en 2013 et 2014 dans deux parcelles : l'une dans les Deux-Sèvres (79) ou dans la Vienne (86) et l'autre dans le Gers (32). Un travail du sol à l'aide d'un vibroculteur (5-10 cm de profondeur) a été réalisé à une seule reprise à différentes périodes du cycle selon les lieux d'expérimentation : suite à la récolte, à la reprise de végétation ou suite à la pré-coupe. Suite au travail du sol, 1 à 3 tentes à émergence ont été mises en place sur chacune des bandes travaillées et non travaillées. Le suivi de ces tentes (relevés des tubes collecteurs) permet d'évaluer l'effet du travail du sol sur les populations émergentes de *T. aureolus*.

RESULTATS

DONNEES BIOLOGIQUES RELATIVES AU RAVAGEUR

Les parcelles de luzerne porte-graine suivies de 2011 à 2013 étaient très proches géographiquement et la pression de *T. aureolus* y était homogène et élevée. En 2014, les essais ont été mis en place dans de nouvelles parcelles d'agriculteur-multiplicateur situées à environ 40km. La pression de *T. aureolus* y était très faible.

Période d'émergence des adultes

De 2011 à 2012, les émergences du sol des adultes ont débuté au cours de la première quinzaine de mai (semaines 18-19) pour se terminer vers le début du mois de juillet (semaine 27, Figure 1). En 2012 et 2013, un pic d'insectes émergés a été observé lors des semaines 22-23, ce qui correspond à la première quinzaine de juin, avec entre 120 et 140 tychiuss/m² émergés en une semaine. En 2011, ce pic avait été observé un peu plus tard au cours de la semaine 25. En 2014, le changement parcelle a conduit à une pression beaucoup plus faible, avec un pic d'émergence de 21 tychiuss le 10 juin. Néanmoins, le pic est observé en semaine 24, ce qui rejoint les résultats obtenus les années précédentes. Ainsi, les résultats obtenus montrent que, dans la région Nord-ouest, la majorité des émergences a lieu au cours des mois de mai et juin.

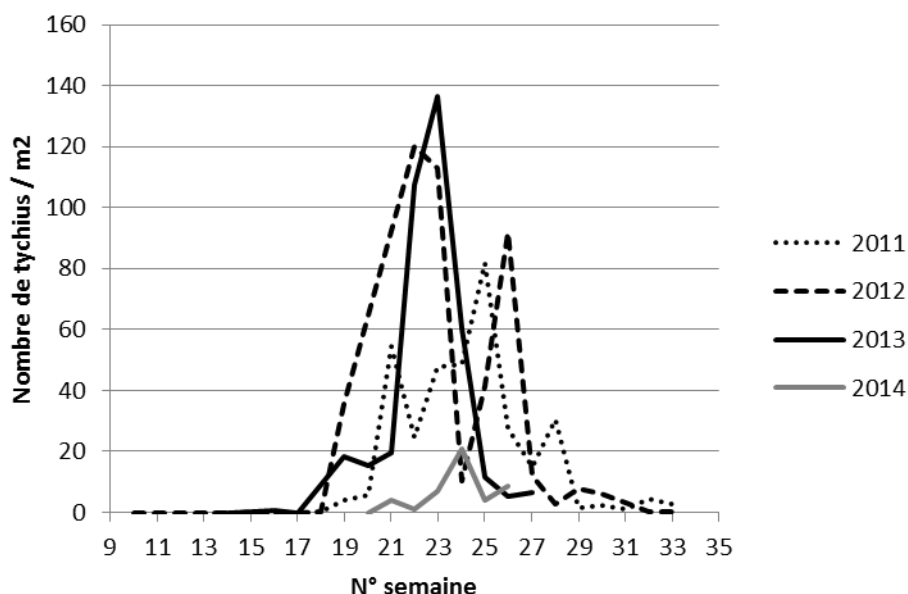


Figure 1 : Cinétique d'émergence du sol d'adultes de *Tychius aureolus* dans des parcelles de luzerne porte-graine situées à Vraire (79) de 2011 à 2013 et à Berrie en 2014 (86). Le nombre d'insectes émergés est exprimé par m².

Soil emergence of *Tychius aureolus* adults in alfalfa seed crops located on Vraire (France, 79) from 2011 to 2013 and on Berrie in 2014 (86). The number of emerged insects is given by m².

Périodes de sortie des larves des gousses

Des variations interannuelles des périodes de sortie allant jusqu'à 15 jours ont été notées entre les trois campagnes étudiées. En 2011, les périodes de sortie des larves se sont situées entre mi-juillet et mi-août alors qu'en 2012, elles se situaient entre fin juillet et fin août. Enfin, en 2013, les sorties de larves ont été observées de début août jusqu'à fin août, avec un pic mi-août.

Profondeur d'enfouissement des larves et des adultes

L'analyse des prélèvements de terre des différents horizons (0-1cm, 1-2 cm, 2-3 cm et 3-5 cm) réalisés de 2011 à 2013 ont montré la présence majoritaire d'individus dans l'horizon très superficiel. En effet, 92% des individus ont été retrouvés dans l'horizon 0-2 cm, 4% dans l'horizon 2-3 cm et 4% dans l'horizon 3-5 cm (Figure 2).

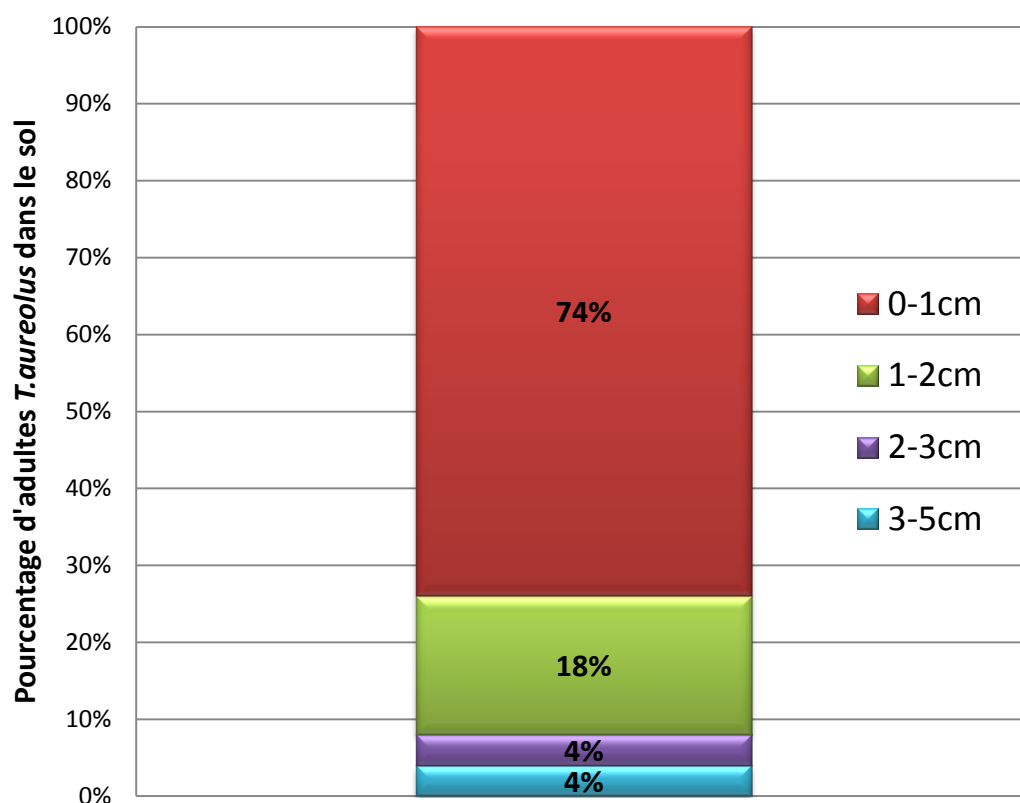


Figure 2 : Répartition des larves et des adultes de *Tychius aureolus* dans les différents horizons du sol (0-1cm, 1-2cm, 2-3cm et 3-5cm) dans des parcelles de luzerne porte-graine situées à Vraire (79) de 2011 à 2013. Synthèse des relevés réalisés sur n=37 prélèvements.
Soil vertical distribution (0-1cm, 1-2cm, 2-3cm et 3-5cm) of *Tychius aureolus* larva and adults in alfalfa seed crops located on Vraire (France, 79) from 2011 to 2013. The number of emerged insects is given by m².

RECHERCHE DE LUTTE SEMIOCHIMIQUE

L'attractivité de substances sémiochimiques de fleurs et de gousses au stade II a été évaluée au champ entre 2011 et 2012. En 2011, les résultats obtenus dans les Deux-Sèvres (79) ont montré un effet des COV émis par les gousses alors que l'effet des COV émis par les fleurs était prédominant dans le Gers (32). En 2012, les résultats obtenus dans le Gers ont mis en évidence deux formulations plus attractives que les autres testées: F1 correspondant à des COV émis par les fleurs et G correspondant à des COV émis par les gousses (Figure 3). Par ailleurs, le sexage des *T. aureolus* piégés a permis de mettre en évidence que les COV de gousses attiraient davantage les femelles que les mâles (Figure 3).

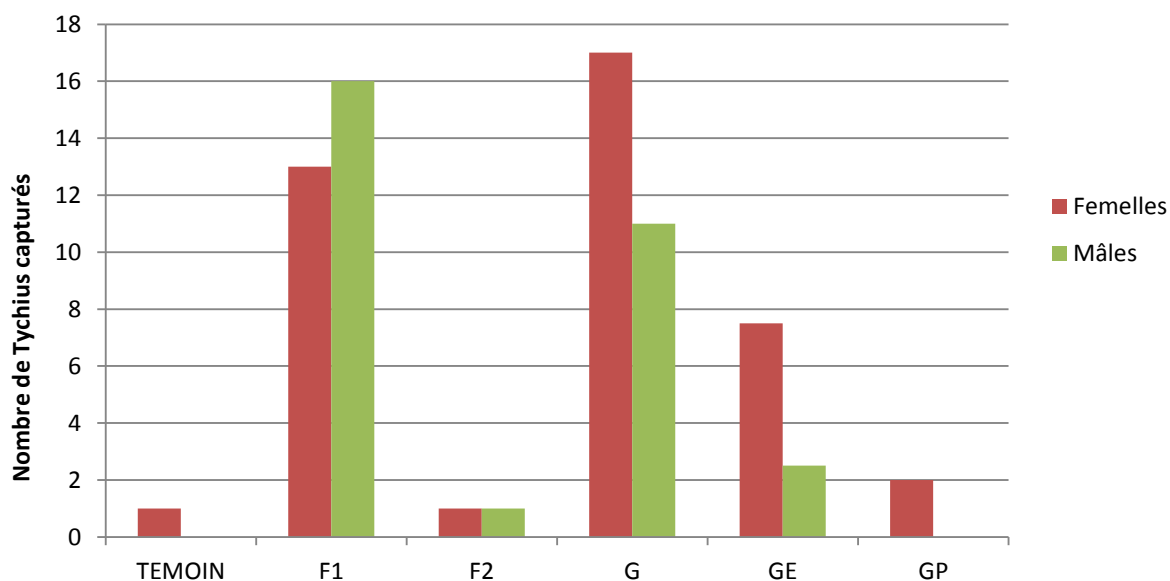


Figure 3 : Nombre total de *Tychius aureolus* capturés (mâles et femelles) pour les formulations fleurs (2 formulations : F1 et F2) et gousses (3 formulations : G, GE et GP) en 2012 dans une parcelle située à Condom (32).

Total amount of *Tychius aureolus* caught with volatile organic compounds of flowers (F1 et F2) and pods (G, GE et GP) in 2012 in a field located near Condom (France, 32).

En 2013, malgré des niveaux de populations élevés dans les trois lieux d'essais, les résultats obtenus n'ont pas permis de conclure quant à l'attractivité des substances. Le dispositif de piégeage (pièges dans la végétation) peut-être à l'origine de ces résultats.

En 2014, le dispositif de piégeage avait été modifié mais la pression de *T. aureolus* était trop faible sur la parcelle pour avoir des captures significatives. Néanmoins les tests à l'échelle d'une plante ont montré que *T. aureolus* était réceptif à l'odeur des différentes formulations.

RECHERCHE DE LUTTE MECANIQUE

En 2013, trois modalités de travail du sol ont été évaluées en référence à un témoin, à Condom (32) : un travail du sol après la récolte (août-septembre), à la reprise de végétation (sortie hiver) ou après la précoque (avril-mai). Les résultats obtenus montrent des différences entre ces quatre modalités (Figure 4). Les modalités Témoin et Travail du sol post-récolte présentent les quantités d'insectes émergés les plus élevées sur la fin du cycle en particulier. A l'inverse, les insectes piégés avec les modalités Travail à la reprise de végétation et en post-précoque sont beaucoup moins nombreux sur toute la durée de l'étude. Ainsi, le travail du sol effectué en sortie hiver ou après la précoque apparaît le plus efficace pour contrôler les populations de *T. aureolus*.

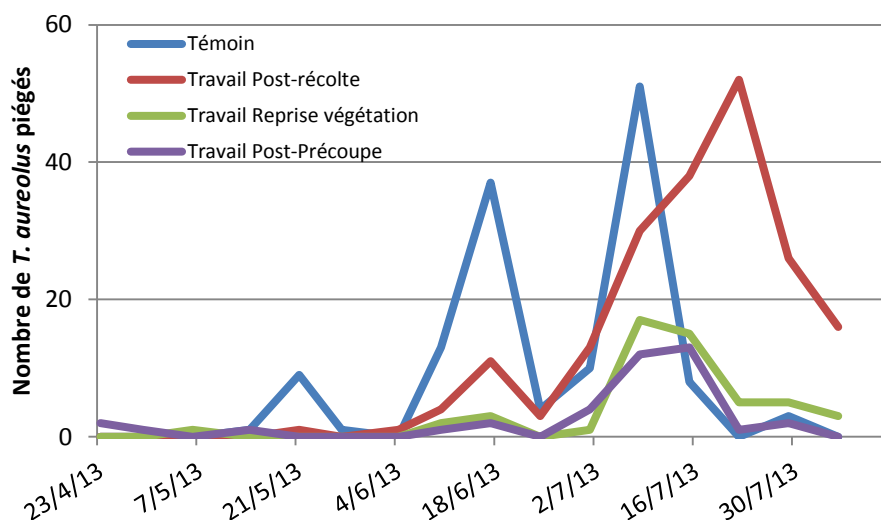


Figure 4 : Effet d'un travail du sol réalisé en post-récolte, à la reprise de végétation ou après la pré-coupe sur le nombre de *Tychius aureolus* en 2013 dans une parcelle située à Condom (32). Effect of shallow tillage on *T. aureolus* emergence in 2013 in a field located near Condom (France, 32). Shallow tillage was realized after the harvest, at the end of winter or just after the first cutting.

Ces résultats sont confirmés par ceux obtenus sur la parcelle de Vraire (79), également en 2013. Le travail du sol réalisé après la pré-coupe conduit à des émergences significativement plus faibles que le témoin de fin mai à mi-juin (Figure 5). Un pic d'émergence a été observé avec environ 200 insectes piégés en une semaine sur la partie non travaillée contre 50 insectes sur la partie ayant reçu un travail du sol superficiel après la précoupe.

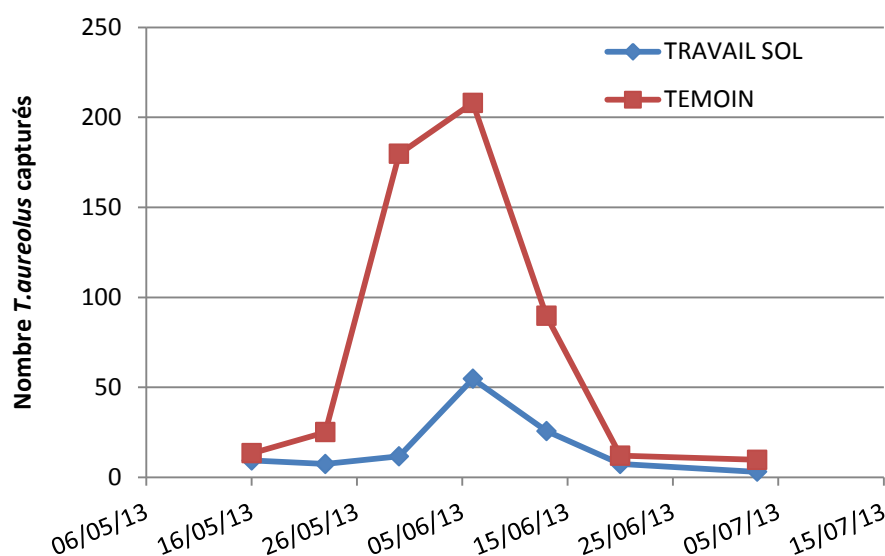


Figure 5 : Effet d'un travail du sol réalisé après la pré-coupe sur le nombre de *Tychius aureolus* en 2013 dans une parcelle située à Vraire (79). Effect of shallow tillage on *T. aureolus* emergence in 2013 in a field located on Vraire (France, 79). Shallow tillage was realized just after the first cutting.

Les résultats obtenus en 2014 confirment l'efficacité d'un travail du sol après la pré-coupe sur le nombre de *T. aureolus* (figure 6). En effet, le nombre moyen de *T. aureolus* sur la parcelle témoin (non travaillée) s'élève à 79 alors que ce nombre chute à 46 pour la parcelle avec un travail du sol superficiel après la pré-coupe.

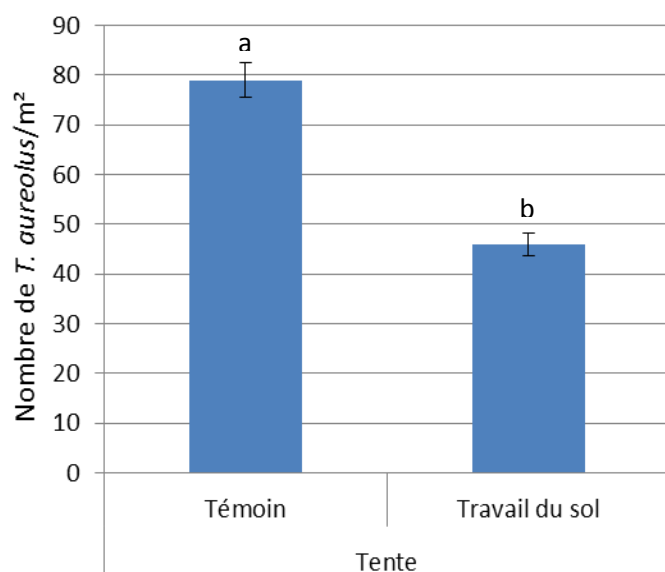


Figure 6 : Effet d'un travail du sol réalisé après la pré-coupe sur le nombre de *Tychius aureolus* en 2014 dans une parcelle située à Berrie (86).

Effect of shallow tillage on *T. aureolus* emergence in 2014 in a field located on Berrie (France, 86). Shallow tillage was realized just after the first cutting.

DISCUSSION

DONNEES BIOLOGIQUES RELATIVES AU RAVAGEUR

L'objectif était de confirmer (i) les périodes d'émergence du sol des adultes et (ii) les périodes de sortie des larves des gousses ainsi que leur profondeur d'enfouissement dans le sol.

Les résultats obtenus avec les pièges à émergence montrent que, dans la région Nord-ouest, la majorité des émergences a lieu au cours des mois de mai et juin. Ainsi, malgré un printemps froid et pluvieux ayant entraîné un retard de développement de la luzerne d'environ 15 jours, les périodes d'émergence observées en 2013 coïncident avec celles observées en 2011 et 2012. Les résultats de 2014 confirment le pic d'émergence fin mai-début juin malgré la très faible pression observée sur la parcelle étudiée. L'émergence des adultes du sol est indépendante du développement de la plante hôte. Ce n'est pas le cas pour les périodes de sortie des larves. En effet, bien que la femelle *T. aureolus* pondre préférentiellement dans des gousses au stade II, la période de ponte s'ajuste avec le développement de la luzerne. Les périodes de sortie des larves sont donc également fonction du stade de développement de la luzerne. Ainsi les variations interannuelles des périodes de sortie des larves des gousses peuvent s'expliquer par des conditions climatiques très différentes qui ont entraîné un développement de la luzerne décalé selon les années. En effet, 2013 a été marquée par un printemps froid et humide ayant entraîné un retard de floraison de la luzerne d'environ 15 jours. Une fois tombées au sol, les larves vont se nymphoser. Les études menées de 2011 à 2013 ont montré la présence majoritaire d'individus dans l'horizon très superficiel, avec 92% des individus dans les deux premiers cm. Ainsi, les imagos restent eux aussi dans la partie superficielle du sol au sein de la parcelle de luzerne jusqu'au printemps suivant. Ces résultats sont particulièrement intéressants dans le cadre des méthodes de lutte mécaniques.

RECHERCHE DE LUTTE MECANIQUE

En raison de l'hivernage des adultes de *T. aureolus* dans les premiers centimètres du sol des parcelles de luzerne porte-graine, l'hypothèse testée était qu'un travail du sol superficiel peut contribuer au contrôle des populations de *T. aureolus* dans ces parcelles. L'objectif était d'évaluer l'effet du travail du sol réalisé à différentes périodes de l'année (post-récolte, sortie d'hiver et après la précoupe) sur les populations de *T. aureolus*. Les résultats obtenus montrent que le travail du sol superficiel, en particulier à la reprise de végétation et après la précoupe, constitue une piste intéressante pour contrôler *T. aureolus* dans les parcelles de luzerne porte-graine. Ainsi le travail du sol a davantage d'effet sur les adultes que sur les larves qui étaient visées par le travail après la récolte. Nous ne pouvons actuellement pas expliquer comment le travail du sol agit sur les adultes de *T. aureolus*. Les résultats obtenus à l'aide des pièges à émergence sur des petites surfaces doivent être confirmés à l'échelle d'une parcelle entière.

RECHERCHE DE LUTTE SEMIOCHIMIQUE

L'attractivité de substances sémiachimiques de fleurs et de gousses au stade II a été évaluée au champ entre 2011 et 2012. En 2011, les résultats obtenus dans les Deux-Sèvres (79) ont montré un effet des COV émis par les gousses alors que l'effet des COV émis par les fleurs était prédominant dans le Gers (32). En 2012, les résultats obtenus dans le Gers ont mis en évidence deux formulations plus attractives que les autres testées : F1 correspondant à des COV émis par les fleurs et G correspondant à des COV émis par les gousses (Figure 2). Par ailleurs, le sexage des *T. aureolus* piégés a permis de mettre en évidence que les COV de gousses attiraient davantage les femelles que les mâles (Figure 2).

L'objectif était d'évaluer l'attractivité de substances sémiachimiques identifiées à l'INRA de Versailles en conditions naturelles en vue de les utiliser pour détourner le comportement des ravageurs. Les résultats obtenus en 2011 et 2012 soulignent l'attractivité de deux substances sémiachimiques en particulier : l'une correspondant à des COV émis par les fleurs (F1) et l'autre à des COV émis par les gousses (G). Ces résultats sont encourageants mais nécessitent d'autres travaux afin d'améliorer encore l'attractivité avec des études autour de la formulation et de la diffusion ainsi que sur le dispositif de piégeage.

CONCLUSION

Les résultats obtenus montrent que la lutte sémiachimique et la lutte mécanique (travail du sol) constituent des pistes très intéressantes pour une protection intégrée contre *Tychius aureolus* sur luzerne porte-graine. Le développement de ces méthodes s'est appuyé sur la biologie de *T. aureolus* dont certaines parties restent encore à découvrir. Des travaux restent à mener avant que ces méthodes de lutte soient opérationnelles mais la perspective de pouvoir les combiner en complément ou non d'une protection chimique ouvrira de réelles possibilités en terme de protection intégrée contre *T. aureolus* sur luzerne porte-graine.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient chaleureusement les agriculteurs multiplicateurs chez qui les expérimentations ont été menées ainsi que toutes les personnes qui ont contribué à ce travail, en particulier les partenaires du projet Contrat de Branche 2008-2011 (INRA Versailles, FLOR'INSECTES, FREDON Rhône-Alpes et FNAMS) soutenu financièrement par le Ministère de l'Agriculture.

BIBLIOGRAPHIE

- Bador S., 2006 - Luzerne - Le tychius, un ravageur de plus en plus menaçant. *Bulletin Semences*, 189, 32-33.
- Boissière L., 2010 - Luzerne porte-graine - Indispensables avertissements. *Bulletin Semences*, 213, 19.
- Boissière, 2013 - Les bulletins de biosurveillance. *Commission Technique Interprofessionnelle « Semences fourragères »*, 5-6 février 2014, Paris.
- Frérot B., Linard R., Leppik E. et Meriaux B., 2011 – Ecologie chimique de *Tychius aureolus* et perspectives de lutte. AFPP – NEUVIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES RAVAGEURS EN AGRICULTURE, 26-27 octobre 2011, Montpellier.
- Gombert J. et Mériaux B., 2011 – Lutte contre le tychius, recherche de méthodes alternatives, Compte-rendu d'expérimentation, Production de fourragères porte-graine, campagne 2010-2011.
- Hacquet. J et Boissière. L, 2011 - Ravageurs de la luzerne porte-graine - A chaque région, ses risques. *Bulletin Semences*, 218, 30-32.
- Naïbo, 1972 – Etude du cycle biologique et du fonctionnement des appareils reproducteurs de *Tychius aureolus*, coléoptère curculionide infestant la luzerne porte-graine *Medicago sativa* L. Thèse, Université Paul sabatier de Toulouse, 109p.
- Villenave-Chasset, 2011 – la luzerne, réservoir d'auxiliaire. AFPP – NEUVIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES RAVAGEURS EN AGRICULTURE, 26-27 octobre 2011, Montpellier.