

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

**DETECTION ET PROTECTION ALTERNATIVE CONTRE LA MOUCHE MINEUSE DU POIREAU
(*PHYTOMYZA GYMNOSTOMA*, LOEW)**

L. DURLIN ⁽¹⁾, S. OSTE ⁽¹⁾, F. DELASSUS ⁽²⁾, F. COULOUMIES ⁽²⁾, J. BRUYERE ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) Nord Pas-de-Calais,
265 rue Becquerel, BP 74, 62750 Loos-en-Gohelle, France, fredon@fredon-npdc.com

⁽²⁾ Pôle Légumes Région Nord, 209 route d'Estaires, 62840 Lorgies, France, plrn@wanadoo.fr

RÉSUMÉ

La mouche mineuse du poireau (*Phytomyza gymnostoma*, Loew) s'attaque à de nombreuses alliacées (poireaux, oignons, ciboulette, échalote...). Depuis 2010, ce diptère occasionne d'importants dégâts dans le Nord de la France allant jusqu'à 100% de plantes non récoltables dans certaines parcelles. Ce bio-agresseur remet en cause la durabilité de la production de poireaux dans le bassin de production, certains professionnels décidant d'arrêter cette culture. Afin de répondre à cet enjeu sanitaire, des études sont menées dans le Nord Pas-de-Calais selon plusieurs axes :

- suivi du cycle de développement de la mouche,
- évaluation de différentes méthodes de détection,
- évaluation de méthodes de protection alternatives (dont les méthodes physiques avec mise en évidence de l'intérêt de voiles).

Mots-clés : *Phytomyza gymnostoma*, mouche mineuse des alliacées, cycle biologique, méthodes de détection, lutte intégrée.

ABSTRACT

DETECTION AND ALTERNATIVE PROTECTION AGAINST THE ALLIUM LEAF MINER (*PHYTOMYZA GYMNOSTOMA*, LOEW)

The Allium leaf miner (*Phytomyza gymnostoma*, Loew) affects numerous Alliaceae (leeks, onions, chive, shallot). Since 2010, this dipteran causes important damages in the North of France, sometime 100 % of plants are not harvesting in certain fields. This bio-aggressor puts incertain the production leeks durability in the region: certain professionals deciding to stop the cropping. To answer this sanitary stake, studies are led in Nord Pas-de-Calais according to several axes:

- follow-up of the fly cycle of development,
- evaluation of various methods of detection,
- evaluation of methods of alternative protection (among which the physical methods such as insect proof net).

Keywords: *Phytomyza gymnostoma*, Allium leaf miner, biological cycle, methods of detection, integrated fight.

INTRODUCTION

Phytomyza gymnostoma est aussi appelée mineuse du poireau, mouche mineuse du poireau ou mouche mineuse des *Allium* selon les auteurs. C'est un diptère appartenant à la famille des Agromyzidae. Il s'agit d'une petite mouche grisâtre et terne d'environ 3 mm de long. Le front séparant les yeux est jaune pâle, ainsi que la partie ventrale de l'abdomen, les balanciers et les genoux. Les pattes sont bien noires. C'est la larve, un asticot jaune pâle atteignant 3 à 4 mm au dernier stade, qui provoque des dégâts sur les cultures. En effet, l'adulte pond ses œufs sur les cultures d'Alliacées (poireau, oignon, échalote, ail, ciboulette,...). Ce diptère est caractérisé par deux vols par an (Mazollier & al., 2011). Le premier vol a lieu au printemps (de mars à juin). A cette époque de l'année, les cultures sont encore jeunes et les pertes de pieds sont majoritairement recensées sur oignons de semis et sur les pépinières de poireaux. Pour se nourrir et pour rechercher un site de ponte, les femelles de mouche mineuse piquent la feuille et sucent la sève provoquant ainsi des piqûres de nutrition rondes, blanchâtres et alignées. Les piqûres de la mouche mineuse peuvent provoquer un dessèchement de la feuille et engendrer une pliure. A des stades très jeunes de la culture (stade crochet ou stade une feuille), ce dessèchement peut même entraîner la mort de la plante. La femelle pond ses œufs à l'intérieur de la feuille. Une fois ceux-ci éclos, les larves se développent à l'intérieur des feuilles et descendent vers le bas avant de se transformer en pupes. En général, les oignons et les poireaux touchés se déforment (enroulement des feuilles). Sur les poireaux, le temps de tri au moment du repiquage est augmenté pour éviter de contaminer les jeunes plantations. Le premier vol et le second vol sont séparés par une diapause estivale au stade pupes (de couleur marron claire à brun rougeâtre). Le deuxième vol a lieu en automne (fin août-novembre) et cette fois, c'est sur le poireau que ce ravageur pose le plus de problèmes. Les larves creusent leurs galeries dans le fût du poireau, ce qui a pour conséquence d'augmenter le temps de tri et d'épluchage et de diminuer le rendement commercial. Ensuite, une seconde diapause a lieu majoritairement au stade pupes, mais il semble que certains individus soient capables d'hiverner au stade larvaire. Dans la région Nord Pas-de-Calais, la mouche mineuse du poireau fut d'abord détectée chez les jardiniers amateurs et dans les parcelles de poireaux conduites en Agriculture Biologique. Des dégâts ont ensuite été observés sur les parcelles d'oignons de la région. Par exemple, en 2011, des attaques sur les cultures d'oignons de semis ont été observées : sur les parcelles les plus touchées, 60 à 76% de plantes étaient touchées et jusqu'à 50% de pertes de pieds ont été enregistrées. En 2013, les niveaux d'attaque sur les parcelles de poireaux menées en agriculture conventionnelle ont fortement augmenté. Sur les pépinières, jusqu'à 10% de pertes ont été enregistrées avec 1 à 3 pupes par plants. Sur les poireaux plantés aux mois d'avril et de mai, jusqu'à 100% d'attaques ont été enregistrées (selon la taille de la parcelle et son environnement). Ces parcelles étaient jusque là plutôt épargnées sûrement grâce à la protection tardive destinée à la lutte contre les thrips. Sur certains sites, jusqu'à 100% des plantes sont non récoltables à certaines périodes. Depuis 2009, plusieurs études ont été menées dans le Nord Pas-de-Calais afin de mieux connaître cette mouche mineuse, de mieux détecter les périodes de vol et enfin de trouver des solutions pour limiter les dégâts qu'elle provoque.

MATERIEL ET METHODE

CARACTERISATION DU CYCLE BIOLOGIQUE DE *PHYTOMYZA GYMNSTOMA*

Stades de *Phytomyza gymnostoma* observés depuis 2010 dans le Nord Pas-de-Calais

Tous les Bulletins de Santé du Végétal (BSV) édités depuis 2010 ont été repris afin de construire un tableau récapitulant les différents stades observés sur la région en fonction des dates.

Suivi de l'émergence des adultes au printemps 2014

Des pupes ont été collectées sur différents sites de la région infestés fin 2013, elles ont été conservées dans des boîtes d'élevage à l'extérieur sur 2 sites : à Loos-en-Gohelle (Pas-de-Calais) (plus de 200 pupes) et à Eps Herbeval (Pas-de-Calais) (une vingtaine de pupes) afin de suivre l'émergence des adultes.

METHODES DE DETECTION DE *PHYTOMYZA GYMNOTOMA*

Deux essais ont été mis en place : l'objectif était de comparer l'efficacité de différents modes de piégeage ou méthodes de détection. Le suivi a été réalisé sur 5 sites différents à l'automne 2011 et 9 sites au printemps 2014. Ces réseaux ont été constitués de parcelles touchées antérieurement par des dégâts de mouches mineuses.

Année d'étude	Lieux	Conduite	Culture support
2011	Avesnes-les-Aubert (59)	Biologique	Ciboulette
	Bruille-lez-Marchiennes (59)	Conventionnelle	Poireau
	Verquin (62)	Conventionnelle	Poireau
	Herlin-le-Sec (62)	Biologique	Poireau
	Verton (62)	Biologique	Poireau
2014	Auberchicourt (59)	Biologique	Maraîchage (plusieurs Alliacées)
	Bois-Grenier (59)	Biologique	Maraîchage (plusieurs Alliacées)
	Hantay (59)	Biologique	Maraîchage (plusieurs Alliacées)
	Haubourdin (59)	Conventionnelle	Maraîchage (plusieurs Alliacées)
	Herlin-le-Sec (62)	Biologique	Maraîchage (plusieurs Alliacées)
	Vieille-Chapelle (62)	Conventionnelle	Oignon
	Terdeghem (59)	Biologique	Maraîchage (plusieurs Alliacées)
	Violaines (62)	Conventionnelle	Poireau
	Wylder (59)	Biologique	Maraîchage (plusieurs Alliacées)

Tableau 1 : Caractéristiques des sites suivis à l'automne 2011 et au printemps 2014 / Characteristics of sites followed in autumn, 2011 and spring, 2014.

A l'automne 2011, des pièges sont placés dans les cultures d'Alliacées et/ou sur les précédents à risque (cultures d'Alliacées). Les pièges sont relevés une fois par semaine entre le 26 août et le 15 novembre. Au printemps 2014, des bols jaunes et des pots de ciboulette sont placés proches l'un de l'autre. Ce suivi a été réalisé du 5 mars (après l'émergence des premières mouches mises en élevage à l'extérieur) au 3 juillet (date à laquelle le vol était déjà terminé).

Modalité testée	2011	2014
Pièges englués bleus	2 par parcelle	-
Pièges englués blancs	2 par parcelle	-
Pièges englués jaunes	2 par parcelle	-
Bols blancs	2 par parcelle	-
Bols jaunes	2 par parcelle	4 à chaque coin de la parcelle
Cage à émergence	1 par parcelle*	-
Observations sur la culture	25 plantes prises au hasard	100 plantes (25 plantes notées à chaque coin de parcelle)
Pots de ciboulette	-	4 à chaque coin de la parcelle

Tableau 2 : Modalités testées à l'automne 2011 et au printemps 2014 / Methods tested in autumn, 2011 and in spring, 2014.

* uniquement à Avesnes-les-Aubert et à Verton.

METHODES DE LUTTE CONTRE *PHYTOMYZA GYMNOTOMA* : EVALUATION DE L'INTERET DES VOILES ANTI-INSECTES

- Essai 1 : au printemps 2011, mise en place d'un essai à Avesnes-les-Aubert (Nord) sur 2 planches d'ail et 2 planches d'échalote conduites en Agriculture Biologique.

Modalité	Mise en oeuvre
Témoin	Jamais protégée afin de mesurer la pression réelle du ravageur.
Protection Systématique	Protégée par un voile P17 dès la mise en place de l'essai
Détection de piqûres	Protégée par un voile P17 dès la première observation de piqûres nutritionnelles.
Plaques ou bols Jaunes	Protégée par un voile P17 dès la première capture sur plaque ou bol jaune
Cage à émergence	Protégée par un voile P17 dès la première capture dans la cage à émergence

Tableau 3 : Modalités testées au printemps 2011 / Methods tested in autumn, 2011.

Chaque modalité est répétée 4 fois. Un dénombrement des piqûres de nutrition est fait sur 15 plantes par microparcelle. A la récolte, des observations sont réalisées sur 400 alliacées par modalité, ainsi qu'un prélèvement des pieds déformés pour comptage des pupes.

- Essai 2 : au printemps 2012, mise en place d'un essai sur une culture d'oignons bulbilles à La Couture (62), dans un secteur déjà bien touché en 2011 et à proximité d'une parcelle de poireaux d'hiver et d'un tas de déchets d'oignons (sources potentielles d'inoculum).

Stratégie	Utilisation possible en Agriculture Biologique
Témoin : Non protégé	
Voile en préventif : pose du voile à la plantation	Oui
Méthode Biologique	
Voile en préventif : pose du voile à la plantation. Sans ouverture	
Méthode Conventionnelle	Non

Tableau 4 : Modalités testées au printemps 2012 / Methods tested in spring, 2012.

Chaque modalité est répétée 4 fois. Un suivi du vol est effectué grâce au piégeage à l'aide d'un bol jaune disposé dans chaque microparcelle témoin. Un dénombrement des piqûres de nutrition est effectué sur 25 plantes par microparcelle (sauf sur la modalité voilée sans ouverture qui n'a jamais été découverte). A la récolte, des observations sont faites sur 200 oignons ainsi qu'un prélèvement des pieds déformés pour comptage des pupes.

- Essai 3 : au printemps 2013, mise en place d'un à Bois-Grenier (Nord) sur une parcelle d'oignons bulbilles conduite en Agriculture Biologique.

Modalité	Mise en oeuvre
Témoin	Zone non protégée
Protégée par un voile Insect-proof (Mailles fines et carré : 0,8 mm)	Dès le début de l'essai – Avant le vol de mouche Voile posé sur arceaux
Protégée par un voile Climatex (Mailles triangulaires)	
Protégée par un voile P17	

Tableau 5 : Modalités testées au printemps 2013 / Methods tested in spring, 2013

Chaque modalité est répétée 3 fois. Trois bols jaunes sont installés dans la parcelle d'oignons au niveau de chaque bloc afin de suivre le vol. Un bol jaune supplémentaire est placé dans la parcelle de poireaux du producteur. Un relevé hebdomadaire est fait jusqu'à ce que la fin du vol soit confirmée. Les observations sont effectuées sur 25 plantes par microparcelle dans les témoins avec un dénombrement des plantes avec piqûres de nutrition. Le relevé est réalisé de manière hebdomadaire jusqu'à la fin du vol.

RESULTATS ET DISCUSSION

CARACTERISATION DU CYCLE BIOLOGIQUE DE *PHYTOMYZA GYMNOSTOMA*

Stades de *Phytomyza Gymnostoma* observées sur le terrain depuis 2010

En analysant les données issues des BSV, on remarque qu'il y a bien deux vols, l'un au printemps, l'autre à l'automne et que ces vols sont assez longs (2 à 4 mois selon les années). Le début du vol semble très dépendant des conditions climatiques. En effet, en 2013, le printemps a été très froid dans la région du Nord Pas-de-Calais (épisode neigeux au mois de mars) et le vol n'a débuté que fin avril. Par contre, en 2014, après un hiver très doux, le vol a démarré dès le début du mois de mars.

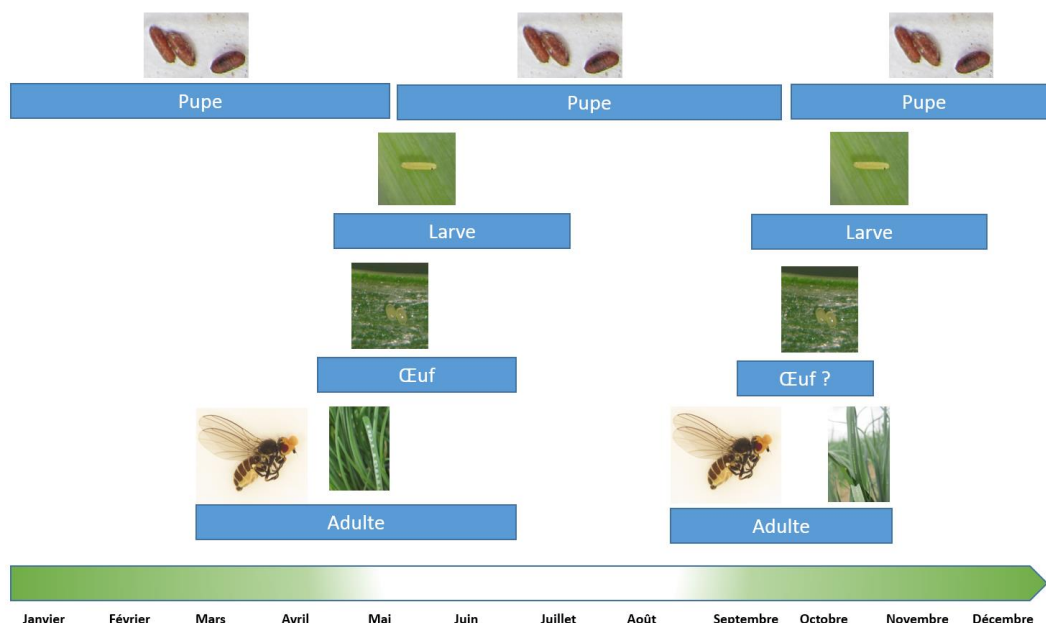


Figure 1 : Signalement des différents stades de la mouche mineuse dans le BSV du printemps 2010 à l'été 2014 / Description of the various stages of *Phytomyza gymnostoma* in the BSV from the spring 2010 to summer, 2014.

Suivi de l'émergence des adultes au printemps 2014

A Eps Herbeval, où le climat est plus froid, les éclosions ont débuté avec un mois de retard par rapport à Loos-en-Gohelle. Cette différence entre deux sites éloignés d'à peine 40 km confirme l'intérêt d'observer le début du vol sur plusieurs sites. On constate également qu'après le 18 avril, il n'y a plus eu de sortie enregistrée sur les deux sites alors que le vol s'est terminé en juin 2014 sur les parcelles observées dans la région. Plusieurs hypothèses peuvent être retenues : les adultes ont une durée de vie assez longue, il y a plusieurs générations successives au printemps ou, hypothèse la plus probable, les conditions dans les boîtes d'élevage sont homogènes (pas de différence de profondeur d'enfouissement, d'humidité, de température...) et tous les individus émergent sur un pas de temps restreint. Le 31 mars, un micro-hyménoptère est sorti des pupes mise en élevage, il s'agirait d'un *Braconidae* de la sous-famille *Alysiinae*. Ceci montre qu'un parasitisme est bien possible mais qu'à l'échelle de cet échantillonnage, il est limité (moins de 0,5% des pupes prélevées parasitées).

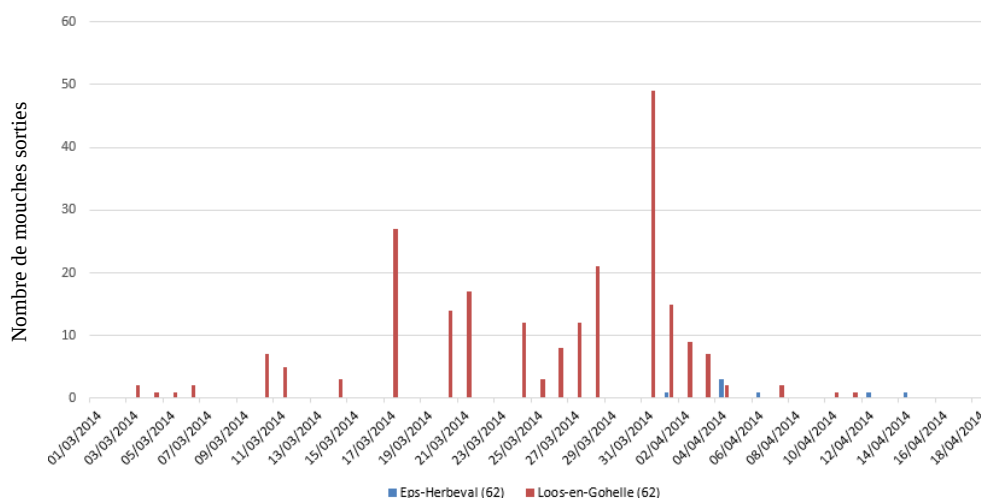


Figure 2 : Emergence des adultes de *Phytomyza gymnostoma* au printemps 2014 / Emergence of the adults of *Phytomyza gymnostoma* in spring, 2014

METHODES DE DETECTION DE *PHYTOMYZA GYMNOTOMA*

- Suivi de population sur 5 sites à l'automne 2011.

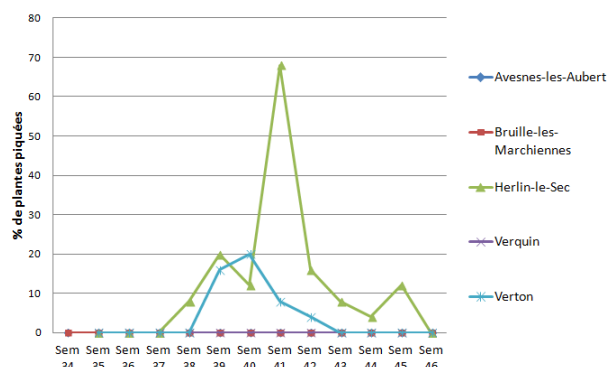


Figure 3 : Suivi du vol par observation au champ des piqûres de nutrition / Follow-up of the flight by observation in fields of the nutrition stings

Le suivi du vol a été effectué pendant 13 semaines, à partir de la deuxième quinzaine d'août jusqu'à la mi-novembre.

Les premières captures et l'observation des premières piqûres de nutrition ont eu lieu en même temps vers la mi-septembre (semaine 38). Les dernières captures se sont terminées fin octobre (semaine 43). L'observation des piqûres de nutrition s'est poursuivie après cette date mais il ne s'agissait plus de piqûres récentes. Un prélèvement de poireaux, réalisé le 9 novembre, confirme la présence de pupes dans le fût et des symptômes d'éclatement du fût sont constatés sur certains pieds. Les symptômes de piqûres sur

poireaux n'ont été constatés que sur les parcelles conduites en production biologique à Herlin-le-Sec (62), Verton (62) et quelques piqûres sur ciboulette à Avesnes-les-Aubert (59).

Peu de mouches ont été capturées : 9 au total sur les 5 sites. Au moins une capture est effectuée sur chaque site sauf sur la parcelle en production conventionnelle de Verquin (62). Sur les 6 dispositifs de piégeage, 3 seulement ont permis de capturer au moins une mouche. La cage à émergence d'Avesnes-les-Aubert était située sur un tas de déchets d'oignons, théoriquement infestés par la mouche lors du vol de printemps. Il est donc surprenant de n'avoir eu qu'une seule capture. Les deux autres dispositifs ayant capturé des mouches sont les pièges chromatiques jaunes, soit sur les plaques engluées, soit dans les bols. Les plaques jaunes engluées ont permis de piéger 5 mouches sur 3 sites différents. Les bols jaunes n'ont permis de piéger que 3 mouches sur 1 seul site : Herlin-le-Sec. Il semble que la couleur soit un élément aussi déterminant que la hauteur de capture dans le piégeage de la mouche. Il paraît nécessaire que le dispositif de piégeage soit disposé juste au dessus de la culture. Il est à noter que toutes les déterminations ont eu lieu au laboratoire et que l'identification de cette mouche sur plaque engluée est plus difficile qu'en bol car la mouche, une fois engluée, est moins facile à reconnaître (ailes parfois arrachées, tête et soies engluées...).

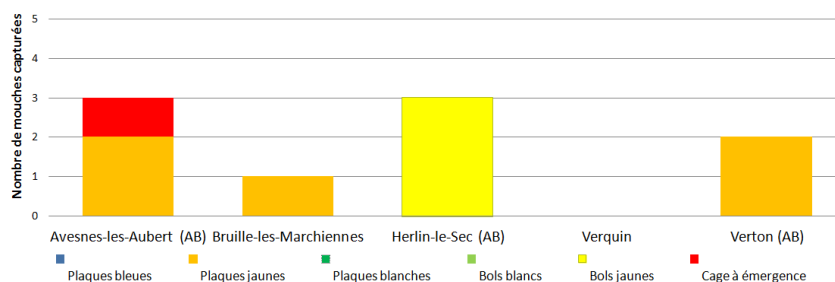


Figure 4 : Cumul des captures par site et par méthode de piégeage / Accumulation of captures by site and by trap type.

- Suivi de population sur 9 sites au printemps 2014

L'observation des 100 plantes par parcelle s'est faite du 5 mars au 3 juillet. Le suivi des piqûres nutritionnelles laisse deviner, pour chaque parcelle, un ou plusieurs pics d'activité de *Phytomyza gymnotoma* à différents moments, selon le site

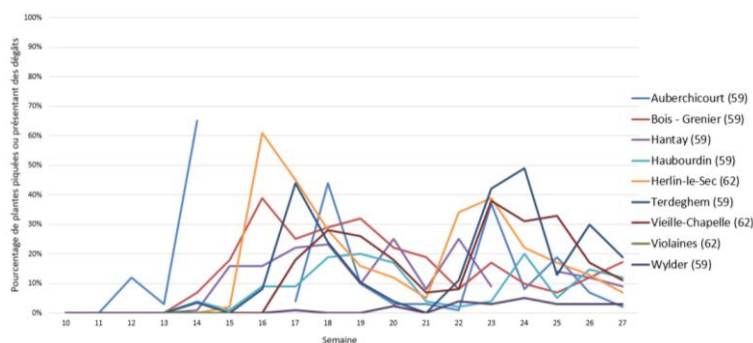


Figure 5 : Suivi du vol grâce à l'observation des piqûres puis des dégâts sur la culture / Follow-up of the flight thanks to the observation of the stings then by the damages on the crop

d'étude. L'activité la plus précoce a été observée à Auberchicourt, plus de deux semaines après l'émergence des premières mouches mises en élevage. Le premier site touché est celui situé le plus au sud de la région, puis deux semaines plus tard presque tous les sites sont touchés.

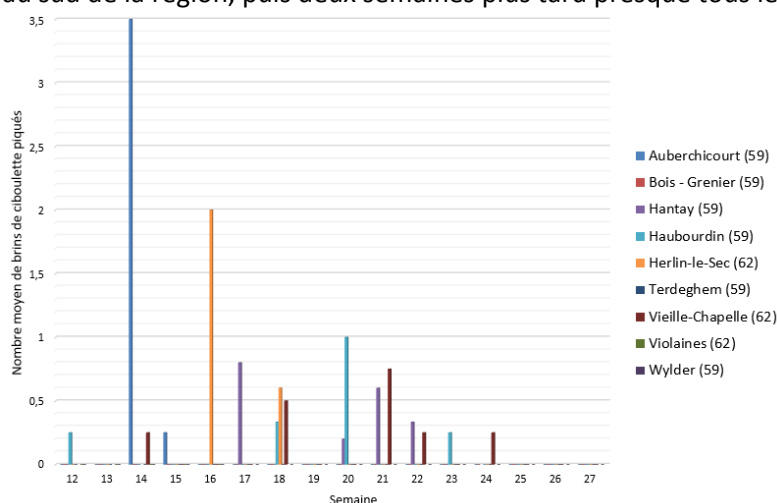


Figure 6 : Suivi du vol grâce aux pots de ciboulette / Follow-up of the flight thanks to the jars of chive

semble suivre la même tendance que celle des piqûres sur les cultures, et atteint des valeurs maximales plus ou moins au même moment que ces dernières. Pour les autres parcelles, cette tendance n'est pas aussi flagrante. La détection du vol grâce à l'observation des piqûres sur ciboulette s'est faite au même moment que celle grâce à l'observation sur culture mais pas sur le même site. Ceci est peut-être dû à l'environnement des deux sites. En effet, à Auberchicourt (détection des piqûres en semaine 12 sur la culture de poireau), la parcelle est menée en Agriculture Biologique et l'enherbement était plus important qu'à Haubourdin (détection des piqûres en semaine 12 sur ciboulette). La mouche a peut-être eu plus de mal à trouver la ciboulette à Auberchicourt qu'à Haubourdin, d'où l'importance du choix de l'emplacement du pot de ciboulette pour utiliser correctement cette méthode. La plus forte attractivité de la ciboulette par rapport aux autres cultures (poireau, ail, oignons, ...) n'a pas été démontrée dans les conditions de cette étude.

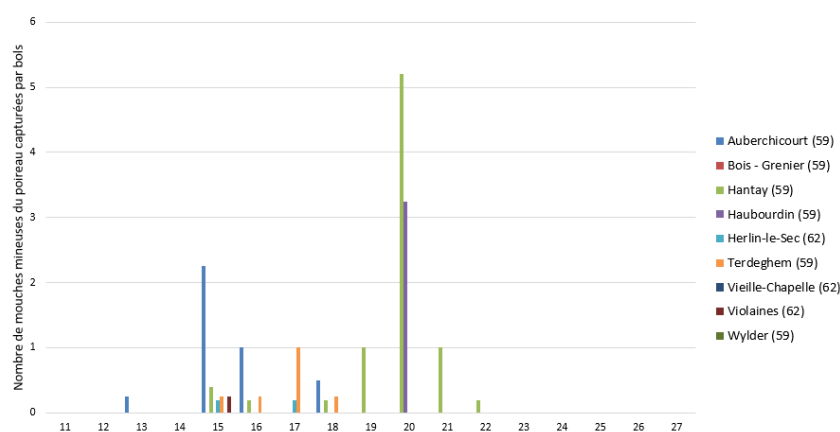


Figure 7 : Suivi du vol grâce aux bols jaunes / Follow-up of the flight thanks to the yellow bowl.

l'observation d'adultes dans les bols reste rare, voire nulle. Cette méthode est celle qui a détecté le vol de mouche mineuse le plus tardivement dans les conditions de l'essai. L'arrêt des captures a eu lieu deux semaines avant la dernière observation de piqûres sur ciboulette. Les bols jaunes semblent donc moins efficaces que l'observation de piqûres sur les ciboulettes pour détecter le début et la fin du vol de mouche mineuse dans les conditions de l'essai.

Les observations sur les pots de ciboulette ont débuté le 20 mars (les pots de ciboulette avaient été disposés une semaine plus tôt) et se sont terminées le 3 juillet. A Violaines, le suivi s'est arrêté après la mi-avril après que la parcelle de poireaux soit récoltée. A Vieille-Chapelle, le suivi a commencé plus tardivement que sur les autres sites, après la levée des oignons bulbilles. Pour les parcelles d'Auberchicourt, Herlin-le-Sec et Haubourdin, le nombre de piqûres sur pots de ciboulette

Le relevé hebdomadaire des bols jaunes est réalisé du 13 mars au 3 juillet. Certains sites sont suivis sur des périodes plus courtes pour les mêmes raisons que celles évoquées précédemment. Le nombre de mouches identifiées dans les bols jaunes correspond plus ou moins à l'évolution temporelle de

l'observation des piqûres.

En dehors des pics,

METHODES DE LUTTE CONTRE *PHYTOMYZA GYMNOTOMA* : EVALUATION DE L'INTERET DES VOILES ANTI-INSECTES

- **Essai 1** : au printemps 2011, à Avesnes-les-Aubert.

Des piqûres nutritionnelles sont observées pendant toute la durée de l'essai, aussi bien sur ail que sur échalote. La mouche était donc déjà présente et active au moment où le dispositif a été mis en place. Concernant les techniques de piégeage, seul le bol jaune et la cage éclosior ont permis d'enregistrer des captures avec respectivement 1 et 4 captures. Les plaques jaunes engluées n'ont pas enregistré de captures. Le piégeage de cette mouche semble être difficile car malgré la diversité des dispositifs testés, le nombre de captures est très faible.

Date d'observation	Piqûres nutritionnelles	Plaques jaunes	Bols jaunes	Cages éclosiors
12/04/2011	Oui	0	0	0
19/04/2011	Oui	0	0	4
26/04/2011	Oui	0	1	0
04/05/2011	Oui	0	0	0
10/05/2011	Oui	0	0	0
19/05/2011	Oui	0	0	0
01/06/2011	Oui	0	0	0

Tableau 6 : Synthèse des résultats du suivi mis en place en 2011 / Synthesis of the results of the follow-up set up in 2011

Dans les conditions de l'essai, les piqûres sur échalote sont plus fréquentes que sur ail : entre 0 et 40% de plantes touchées sur ail, entre 10 et 80% de plantes touchées sur échalote. Cette observation pourrait indiquer une préférence de la mouche pour les feuillages plus tendres comme l'échalote par rapport à l'ail. De plus, l'échalote a été plus vite attaquée que l'ail. Outre une possible préférence de végétal de la mouche, la proximité du précédent poireau situé à côté des planches d'échalotes pourrait aussi expliquer ce phénomène. La différence entre les modalités de protection basées sur la détection de piqûres, de captures en plaques/bols jaunes ou en cage éclosior n'est pas statistiquement significative. Globalement, les courbes sont assez proches les unes des autres ce qui empêche de conclure totalement sur l'efficacité de tel ou tel dispositif. Néanmoins, le témoin protégé systématiquement a présenté des piqûres ce qui indique soit que le vol a débuté avant la mise en place de l'essai, soit que des mouches ont pu émerger sous le voile.

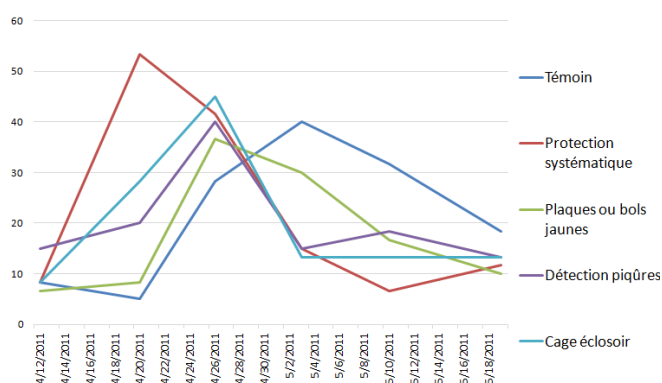


Figure 8 : Evolution du pourcentage de plantes avec piqûres selon les différentes modalités / Evolution of the percentage of plants with stings according to the various methods

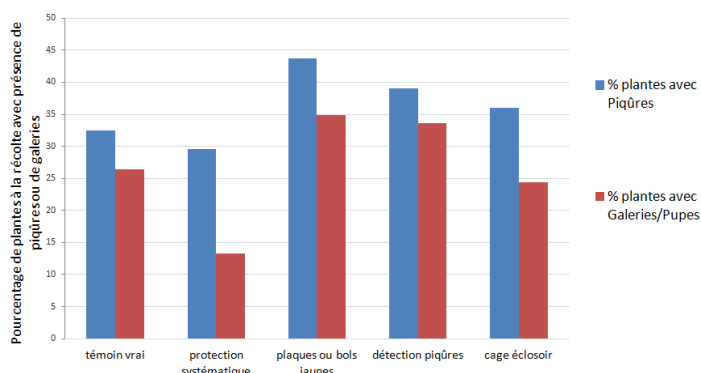


Figure 9 : Dégâts observés à la récolte / Damages observed at the harvest.

A l'arrachage, les dégâts sont moins importants sur ail que sur échalote ce qui est cohérent avec les observations des piqûres en cours de culture. Les dégâts ont touché jusqu'à 50% des échalotes et jusqu'à 30% des aux. Malgré un pourcentage de plantes piquées et de plantes avec des galeries plus faibles pour la modalité protégée systématiquement par un voile, aucune différence significative n'est décelable avec un test de Newman et Keuls à 5%.

- **Essai 2** : Au printemps 2012, sur une culture d'oignons bulbilles à La Couture (62).

Sur les 5 bols jaunes suivis dans le cadre de cet essai, c'est celui situé dans la parcelle de poireau qui a permis le plus de captures : jusqu'à 29 individus le 23 avril. Les autres bols situés dans la parcelle d'oignons n'ont permis qu'une seule capture : le 10 mai. Le pourcentage de plantes piquées est suivi durant 12 semaines. Globalement il y a eu peu de piqûres sur les plantes (maximum de 35% de plantes avec piqûres).

On note néanmoins un pic d'activité à partir du 30 avril et jusqu'au 6 juin, consécutif aux captures dans les poireaux. Les modalités avec des voiles sont les moins touchées par les piqûres de mouches. Le voile semble donc être une barrière assez efficace contre la mouche. Concernant les autres modalités, il est très difficile de conclure car aucune différence n'est statistiquement significative.

Les dégâts à la récolte : trois semaines ont séparé la fin du suivi de la mouche et la notation à la récolte. Le but était de laisser le temps aux derniers asticots présents dans les oignons de former leurs pupes, en vue de faciliter le comptage ensuite. Cependant, à la date prévue pour la récolte, les oignons étaient couchés, très atteints par le mildiou et les déformations foliaires n'étaient plus aussi visibles. La notation n'a donc pas été facilitée et des pupes ont pu être expulsées des oignons lors du gonflement du bulbe.

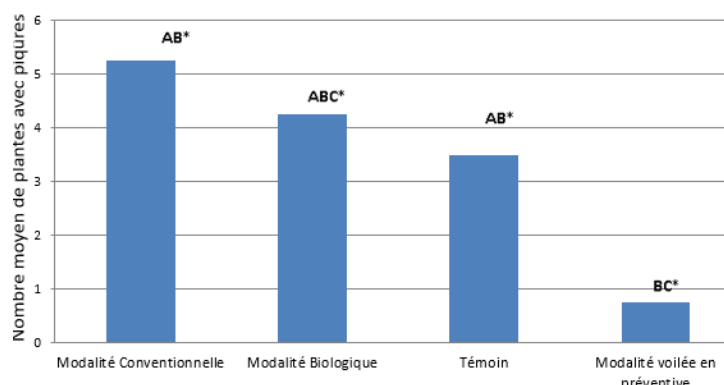


Figure 10 : Moyenne du nombre de piqûres de nutrition au cours de l'essai par modalité / Average of the number of nutrition stings during the attempt by modality

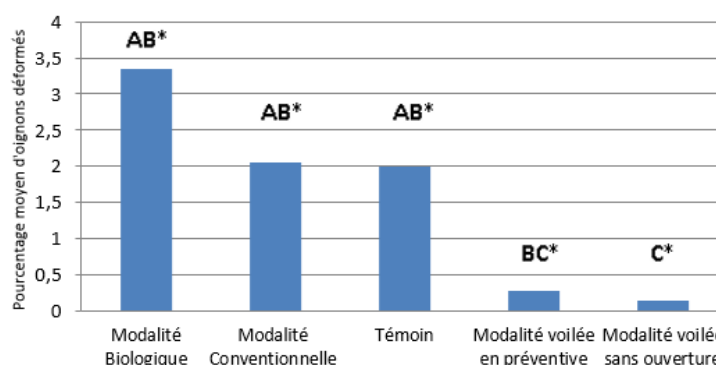


Figure 11 : Notation des dégâts à la récolte / Notation of damage at the harvest

* Les analyses statistiques ont été réalisées après transformation du pourcentage en arcsinus

- **Essai 3** : au printemps 2013, sur une parcelle d'oignons bulbilles, située à Bois-Grenier.

L'essai a été mis en place mi avril avant la levée des oignons. Il a été clôturé le 6 août. La notation est faite uniquement sur les témoins puisque aucune puppe ou dégâts n'ont été constatés (notation sur 50 plantes par microparcelle soit 150 plantes).

	Filbio PA 317	Filbio PLA 539	Filet Diatex F1070	P17
Description	Filet indémaillable avec ouverture de maille inférieure à 1 mm	Filet indémaillable avec ouverture de maille inférieure à 1 mm	Maille triangulaire, PEHD	Voile d'hivernage conjuguant une structure perméable et légère
Poids (g/m²)	17	34	38	17
Coût	++	+++	+	-
Avantages	Le filet laisse « respirer la culture ». Léger	Le filet laisse « respirer la culture » Biodégradable.	Résistant	Economique (mais peu résistant) Léger

Tableau 7 : Comparaison technico-économique de différents filets / Technico-economic comparison of various nets

CONCLUSION

La détermination exacte de la période de vol de *Phytomyza gymnostoma* reste difficile. Comme les résultats le montrent, les périodes de vol sont différentes selon les parcelles et les années. Les suivis réalisés dans le Nord Pas-de-Calais permettent tout de même de conclure sur deux périodes de vols. Le premier vol a lieu, selon les années, entre début mars et fin juin. Le second a lieu à l'automne entre fin août et début novembre. Ce second vol semble plus difficile à détecter.

Chaque méthode de détection a ses avantages et ses limites. Peu de matériel (boîte placée à l'extérieur et papier absorbant), suffit pour la mise en élevage des pupes. La récolte des pupes sur des parcelles infestées est aisée. Le suivi de l'émergence des pupes dans ces boîtes permet d'anticiper le vol des adultes, mais aussi de repérer la présence éventuelle de parasitoïdes. Par contre, cette méthode ne semble pas efficace pour déterminer la fin du vol, car les sorties s'arrêtent plus d'un mois avant les dernières observations d'activités de la mouche mineuse sur le terrain. La cage éclosoir demande un investissement au départ, de bien choisir le site pour sa mise en place mais aussi de connaître les critères d'identification de la mouche mineuse. Pour le piégeage dans les bols jaunes, la capture d'un seul individu permet d'être sûr que la mouche est en train de voler sur la parcelle. Les limites sont surtout matérielles (casse, renversement...). La mise en place de ces bols peut être jugée comme contraignante, car ils doivent être déplacés lors des interventions sur la parcelle. De plus, les bols jaunes ne sont pas sélectifs et de nombreux auxiliaires se retrouvent aussi capturés. Enfin, cette méthode nécessite une identification sous la loupe binoculaire, ce qui n'est pas réalisable chez les producteurs. Pour les piégeages chromatiques jaunes, la hauteur des pièges joue un rôle essentiel pour capturer la mouche mineuse. Pour l'observation des piqûres sur la culture, cette méthode a l'avantage de ne nécessiter aucun investissement. Cependant, le suivi est chronophage car il faut suivre beaucoup de plantes et il y a un risque de compter d'anciennes piqûres ce qui ne permet pas de connaître la dynamique exacte du vol. Concernant l'observation des piqûres sur ciboulette, cette méthode semble efficace pour connaître la durée et la période du vol. Elle est beaucoup moins chronophage que l'observation sur culture et il n'y a pas de risque de recompter les piqûres car les brins piqués peuvent être retirés à chaque observation. Cependant, pour que cette méthode soit efficace, il faut que les pieds de ciboulette restent en bon état (protection contre le gibier, le dessèchement, le gel...), et qu'ils soient bien disposés et visibles.

Le filet anti-insecte, installé précocement, semble être la méthode de lutte la plus efficace actuellement mais son utilisation est très contraignante : il ne peut être utilisé que sur de petites surfaces. La pose du voile est fastidieuse. Le désherbage mécanique devient compliqué sur les cultures bâchées. Cette solution est coûteuse, il faut trouver un compromis entre le prix et la résistance du filet. De plus, le filet favorise l'enherbement et abîme le feuillage, ce qui risque de compromettre le rendement et la qualité du produit. En effet, sur une parcelle où le désherbage est mal maîtrisé, le volume de végétation augmente et entraîne une augmentation de l'hygrométrie qui peut être favorable à la contamination de maladies (ex : rouille, mildiou). Les blessures sont autant de points d'entrée pour les maladies.

Les recherches sur la mouche mineuse du poireau doivent donc se poursuivre afin de trouver des solutions satisfaisantes pour tous les producteurs d'Alliacées.

REMERCIEMENTS

M. DEGUETTE, C. CENIER, A. POREZ, J.N HOUCHAT, C. MILLEVILLE, M. LEGRAND, A. COULON, E. GRAVE, J. POULET, S. BROUARD, H. DELANSAY, M. BLONDEL, K. LELEU.

Financements des études : de 2009 à 2011, les études ont été réalisées au sein du projet VETABIO (Valoriser l'Expérience Transfrontalière en Agriculture BIOlogique), dans le cadre du programme Interreg IV France-Wallonie-Vlaanderen, grâce au soutien financier du Conseil Régional Nord Pas-de-Calais et du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER). De 2012 à 2014, les études ont été réalisées grâce au soutien financier du Conseil Régional Nord Pas-de-Calais.

BIBLIOGRAPHIE

MAZOLLIER C., TRON C., (2011) ; Dossier spécial : *Phytomyza gymnostoma*, un ravageur préoccupant du poireau. Disponible sur : <http://www.grab.fr/wp-content/uploads/2010/09/dossier-phytomyza-bulletin-refbio-mars-avril-2011.pdf>