

**Évaluation de l'efficacité de plusieurs insecticides biologiques et d'une  
méthode physique pour lutter contre la teigne du poireau (*Acrolepiopsis  
assectella* Zeller) dans la culture du poireau et de l'ail**

09-INNO1-12



Par : Pierre Lafontaine<sup>1</sup>, agr. Ph.D., Jacinthe Tremblay<sup>1</sup>, biol. M.Sc.,  
Sébastien Martinez<sup>1</sup>, agr. M.sc. et Audrey Bouchard<sup>1</sup>, agr. M.Sc.

<sup>1</sup> Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)

Rapport final déposé le 15 novembre 2012 dans le cadre du  
Programme Innovbio du Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de  
l'alimentation du Québec

Date prévue de fin de projet : 15 novembre 2012

## **Objectif(s) et aperçu de la méthodologie**

L'objectif de ce projet d'une durée de trois ans est de trouver des moyens de lutte biologiques efficaces afin de diminuer les dégâts que cause la teigne du poireau dans la culture biologique du poireau et de l'ail (cultures les plus sensibles aux attaques). Outre l'accumulation de données d'efficacité, les essais sur deux cultures différentes devaient permettre d'obtenir des données de tolérance (phytotoxicité) sur ces dernières. De plus, nous voulions comparer l'efficacité des traitements biologiques à une méthode physique, les filets protecteurs.

Pour ce faire, nous avons testé l'efficacité de 6 insecticides biologiques en 2010 et 2011, et de 7 insecticides biologiques en 2012 afin de diminuer les pertes de production engendrées par les attaques de teigne du poireau en production biologique de poireau et d'ail.

Durant les trois saisons de la durée de cet essai, le projet s'est déroulé sur un site en production biologique à Lavaltrie dans la région de Lanaudière. En 2010, les essais ont été effectués seulement sur le poireau alors en 2011 et 2012, l'efficacité des insecticides biologiques a été testée sur le poireau et l'ail. Initialement, les essais devaient être menés sur l'ail seulement en 2012. Néanmoins, en raison du manque de pression exercé par la teigne du poireau en 2011, nous avons décidé de faire une plantation supplémentaire de poireaux en 2012 afin d'augmenter les chances d'obtenir des résultats. Les traitements qui ont été testés durant les trois saisons sont présentés dans les tableaux 1, 2 et 3. Ces traitements ont été répétés quatre fois à l'intérieur d'un dispositif en blocs complets aléatoires, pour un total de 32 parcelles durant les saisons 2010 et 2011, et de 36 parcelles en 2012. Les traitements ont été appliqués chaque semaine dès les premières captures dans les pièges à phéromones.

La population de teigne du poireau a été évaluée à l'aide de pièges à phéromones de marque Scentry®. Durant les trois saisons, les pièges à phéromones ont été relevés deux fois par semaine. Deux pièges à phéromones ont été mis en place dans deux des quatre parcelles non traitées de chacun des essais pour le dépistage des adultes de teigne du poireau.

À la récolte, nous avons évalué les pertes associées aux attaques de larves. Les résultats ont été analysés sur le logiciel SAS (SAS Institute) au moyen d'une analyse de variance (ANOVA). Le test de comparaison utilisé a été un test de Waller-Duncan. Le seuil de signification était de 5 % ( $\alpha = 0,05$ ).

Les tableaux 4, 5, 6 et 7 résument les différentes étapes de réalisation pour les plantations de poireaux et d'ail.

**Tableau 1.** Liste des traitements dans le poireau en 2010.

Traitement #	Produit	Matière active	Dose utilisée
1	Azera <sup>®</sup>	Pyrèthre + azadirachtine	2,34 L/ha
2	Dipel <sup>®</sup> 2X DP	<i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	1,1 kg/ha
3	Entrust <sup>®</sup> 80 WP	Spinosad	109 g/ha
4	MBI-206	Extrait d'agent microbien	10 L/ha
5	Quassan <sup>®</sup>	<i>Quassia amer</i>	4 litres/ha
6	NeemAzal 1,2 % EC	Azadirachtine	2 litres/ha
7	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	-	-
8	Témoin non traité	-	-

**Tableau 2.** Liste des traitements dans le poireau et l'ail en 2011.

Traitement #	Produit	Matière active	Dose utilisée
1	Azera <sup>®</sup>	Pyrèthre + azadirachtine	2,34 litres/ha
2	Dipel <sup>®</sup> 2X DP	<i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	1,1 kg/ha
3	Entrust <sup>®</sup> 80 WP	Spinosad	132 g/ha
4	MBI-206	Extrait d'agent microbien	10 litres/ha
5	Quassan <sup>®</sup>	<i>Quassia amer</i>	4 litres/ha
6	AEF-1143	Azadirachtine	2 litres/ha
7	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	-	-
8	Témoin non traité	-	-

**Tableau 3.** Liste des traitements dans le poireau et l'ail en 2012.

Traitement #	Produit	Matière active	Dose utilisée
1	Suffoil X	Huile paraffinique	2 L/100 L
2	Azera <sup>®</sup>	Pyrèthre + azadirachtine	2,34 L/ha
3	Dipel <sup>®</sup> 2X DP	( <i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1, cette espèce étant spécifique aux lépidoptères)	1,1 kg/ha
4	Entrust <sup>®</sup> 80 WP	Spinosad	132 g/ha
5	MBI-206 (sans surfactant)	Extrait d'agent microbien	20 L/ha
6	Quassan <sup>®</sup>	<i>Quassia amer</i>	4 litres/ha
7	AEF 1103 4,5 % (Neemix <sup>®</sup> )	Azadirachtine	1,17 L/ha
8	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	-	-
9	Témoin non traité	-	-

**Tableau 4.** Résumé du déroulement des travaux dans la plantation de poireaux durant la saison 2010.

No	Étapes de réalisation durant la saison 2010	Date	
		Début	Fin
1	Planification de l'essai, commande des phéromones et production des transplants de poireaux d'automne en serre	Avril 2010	Mai 2010
2	Installation des pièges à phéromones pour détecter la présence de la teigne	À la plantation le 8 juin 2010	-
3	Transplantation de l'essai (poireau d'automne) au champ, mise en place des filets de protection (dans les parcelles comportant ce traitement)	2 juin 2010	2 juin 2010
4	Relevé des pièges à phéromones deux fois/semaine pour évaluer le nombre de captures dans l'essai	Début juin 2010	9 septembre 2010
5	Traitements chaque semaine avec les insecticides biologiques à l'étude, prises de données	20 juillet 2010	31 août 2010
6	Récolte du premier essai (poireau d'automne)	9 septembre 2010	9 septembre 2010
7	Plantation de l'ail au champ	10 octobre 2010	15 octobre 2010
8	Paillage des semis d'ail	10 novembre 2010	15 novembre 2010
9	Analyse des résultats obtenus sur le poireau, écriture du rapport d'étape	Septembre 2010	Octobre 2010

**Tableau 5.** Résumé du déroulement des travaux dans la plantation de poireaux durant la saison 2011.

No	Étapes de réalisation durant la saison 2011	Date	
		Début	Fin
1	Planification de l'essai, commande des phéromones et production des transplants de poireaux d'automne en serre	Avril 2011	Mai 2011
2	Production en serre des poireaux devant constituer les plantes « pièges »	25 février 2011	5 mai 2011
3	Production en serre des poireaux (essai)	25 mars 2011	7 juin 2011
4	Installation des pièges à phéromones pour détecter la présence de la teigne dans la plantation du poireau jouant le rôle de plante piège	À la plantation le 5 mai 2011	-
5	Transplantation de l'essai (poireau d'automne) au champ, mise en place des filets de protection (dans les parcelles comportant ce traitement)	7 juin 2011	7 juin 2011
6	Relevé des pièges à phéromones deux fois/semaine pour évaluer le nombre de captures dans l'essai	7 juin 2011	21 septembre 2011
7	Traitements chaque semaine avec les insecticides biologiques à l'étude, prises de données (dégâts)	27 juin 2011	21 septembre 2011
8	Analyse des résultats obtenus sur le poireau, écriture du rapport d'étape	Octobre 2011	Novembre 2011

**Tableau 6.** Résumé du déroulement des travaux dans la plantation d'ail durant la saison 2011.

No	Étapes de réalisation durant la saison 2010-2011	Date	
		Début	Fin
1	Préparation du champ pour la plantation de l'ail	25 octobre 2010	26 octobre 2010
2	Plantation de l'essai d'ail	27 octobre 2010	27 octobre 2010
3	Paillage des parcelles	15 novembre 2010	15 novembre 2010
4	Planification de l'essai, commande des phéromones, dépaillage, fertilisation, entretien	Avril 2011	Juillet 2011
5	Installation des pièges à phéromones pour détecter la présence de la teigne dans la plantation de l'ail	25 avril 2011	-
6	Relevé des pièges à phéromones deux fois/semaine pour évaluer le nombre de captures dans l'essai	25 avril 2011	29 juillet 2011
7	Traitements avec les insecticides biologiques à l'étude, prises de données (dégâts)	27 juin 2011	18 juillet 2011
8	Évaluation des dégâts et récolte de l'essai d'ail	28 juillet 2011	29 juillet 2011
9	Plantation de l'ail au champ pour la saison 2012	27 octobre 2011	27 octobre 2011
10	Paillage des semis d'ail	21 novembre 2011	21 novembre 2011
11	Analyse des résultats obtenus sur l'ail, écriture du rapport d'étape	Octobre 2011	Novembre 2011

**Tableau 7.** Résumé du déroulement des travaux dans la plantation de poireaux durant la saison 2012.

No	Étapes de réalisation durant la saison 2011	Date	
		Début	Fin
1	Planification de l'essai, commande des phéromones et production des transplants de poireaux d'automne en serre	Avril 2012	Mai 2012
2	Production en serre des poireaux (essai)	17 avril 2012	12 juin 2012
3	Transplantation de l'essai (poireau d'automne) au champ, mise en place des filets de protection (dans les parcelles comportant ce traitement)	12 juin 2012	12 juin 2012
4	Relevé des pièges à phéromones deux fois/semaine pour évaluer le nombre de captures dans l'essai	12 juin 2012	2 octobre 2012
5	Traitements chaque semaine avec les insecticides biologiques à l'étude, prises de données (dégâts)	19 juin 2012	18 septembre 2012
6	Analyse des résultats obtenus sur le poireau, écriture du rapport d'étape	Octobre 2012	Novembre 2012

**Tableau 8.** Résumé du déroulement des travaux dans la plantation d'ail durant la saison 2012.

No	Étapes de réalisation durant la saison 2010-2011	Date	
		Début	Fin
1	Préparation du champ pour la plantation de l'ail	24 octobre 2011	24 octobre 2011
2	Plantation de l'essai d'ail	27 octobre 2011	27 octobre 2011
3	Paillage des parcelles	14 novembre 2011	14 novembre 2011
4	Planification de l'essai, commande des phéromones, dépaillage, fertilisation, entretien	Avril 2012	Juillet 2012
5	Installation des pièges à phéromones pour détecter la présence de la teigne dans la plantation de l'ail	3 mai 2012	-
6	Relevé des pièges à phéromones deux fois/semaine pour évaluer le nombre de captures dans l'essai	3 mai 2012	20 juillet 2012
7	Traitements avec les insecticides biologiques à l'étude, prises de données (dégâts)	19 juin 2012	12 juillet 2012
8	Évaluation des dégâts et récolte de l'essai d'ail	20 juillet 2012	20 juillet 2012
11	Analyse des résultats obtenus sur l'ail, écriture du rapport final	Octobre 2012	Novembre 2012

## Résultats significatifs pour l'industrie

### Saison 2010

En 2010, la première génération de l'insecte est arrivée dans la région de Lanaudière vers le 10 mai selon le bulletin publié par le Réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP). Les premières captures d'adultes de deuxième génération ont été rapportées par le RAP le 17 juin. Sur notre site, les pièges à phéromones ont été installés à la transplantation (le 8 juin). La première capture de teigne du poireau a eu lieu très tardivement, c'est-à-dire le 20 juillet, soit près de sept semaines après la transplantation. Les traitements ont été déclenchés ce même jour et ont été répétés chaque semaine, durant 7 semaines (7 applications). L'absence de captures avant cette date nous permet de penser que soit la pression de l'insecte sur le site d'essai fut inférieure aux attentes ou soit que les phéromones étaient défectueuses. Cette situation s'est rencontrée au cours de l'année 2009. C'est pour cette raison que nous avons utilisé plusieurs marques de phéromones durant la saison 2010. Les captures se sont ensuite maintenues à un niveau faible (entre 1 et 13 captures tous les 3-4 jours), jusqu'à la récolte, le 9 septembre. Le pic de captures a eu lieu entre le 6 et le 16 août. Ce pic correspondait à la troisième génération. Les captures ont ensuite diminué et sont restées faibles jusqu'à la récolte (Annexe 2).

Du fait du faible niveau de population, il y a eu peu de dégâts à la récolte. Dans l'ensemble, moins de 10 % de la récolte a été perdue (pertes) en raison de dégâts de teigne du poireau (Annexe 1). Dans le témoin non traité (traitement 8), le pourcentage de pertes de rendement a été de seulement 6,24 %. Dans le traitement 4 (MBI 206), le pourcentage de pertes a atteint 9,39 % et dans le traitement 1 (Azera®) les pertes se sont chiffrées à 5,13 %. Ces données ne sont pas significativement différentes des autres traitements (Tableau 3), y compris du témoin non traité et du traitement par protection physique (filet protecteur), signe de la variabilité dans les niveaux d'attaques dans plusieurs parcelles. Par contre, comme il fallait s'y attendre, aucun dégât n'a été décelé dans le traitement physique consistant à la mise en place de filets protecteurs.

Concernant les données sur les rendements (Annexe 1), les résultats ne démontrent aucune différence significative entre les traitements et les rendements ont varié entre 18 183 kg/ha et 22 241 kg/ha.

Aucun des insecticides biologiques utilisés n'a réduit significativement les dommages par rapport au témoin non traité (Annexe 1). Aucune phytotoxicité n'a été observée en 2010 dans les parcelles traitées.

### Saison 2011

Le premier pic de capture de teigne du poireau estimé par le Réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP) dans Lanaudière en 2011 était le 29 mai. Dans nos essais à Lavaltrie, la première capture (Annexe 5) de teigne du poireau a seulement été faite le 8 juin dans l'implantation de poireau servant de plants pièges. Ensuite, il n'y a plus eu de captures jusqu'au 27 juin. Dans l'essai d'ail, les premières captures ont eu lieu le 27 juin et le 30 juin dans l'essai de poireau, soit trois semaines après la transplantation de cette culture. Les captures ont donc été tardives et faibles. Elles sont restées faibles et sporadiques jusqu'à la récolte dans l'ail. Dans le poireau les captures ont été plus importantes et les premières captures significatives ont eu lieu entre le 28 juillet et 1<sup>er</sup> août (6 captures) pour atteindre un pic entre le 12 et le 17 août (20 captures). Par la suite, les captures ont diminué et sont restées faibles jusqu'à la récolte, c'est donc la troisième génération de l'insecte qui fut la plus importante dans cet essai (Annexe 5). Pourtant, de façon à essayer d'assurer une bonne pression de la part de la teigne du poireau, nous avons installé des plantes pièges de poireaux le 5 mai afin d'attirer les individus de première génération et de constituer une population de teigne sur les sites. De plus, nous avons des parcelles d'ail en croissance tôt au printemps susceptibles d'être attaquées par la première génération de l'insecte. Malgré toutes ces mesures, nous n'avons pas pu obtenir un niveau de pression important.

Les traitements ont été déclenchés le 27 juin dans le poireau et dans l'ail, soit le même jour que la première capture sur les sites d'essais. Par la suite, les traitements ont été effectués tous les 7 jours, jusqu'à 7 jours avant la récolte (18 juillet pour l'ail et le 14 septembre pour le poireau). Il y a eu quatre applications dans l'ail et 12 dans le poireau.

Du fait du très faible niveau de population de teigne du poireau dans la culture de l'ail, il n'y a pas eu de dégâts (Annexe 4). Ainsi, au courant de la saison, nous n'avons noté aucune présence de dégâts et au moment de la récolte il en a été de même. Dans ce contexte, il n'y a pas eu d'impact des traitements sur les rendements (Annexe 4). Les traitements n'ont pas causé de phytotoxicité à l'ail. Malheureusement, du fait du faible niveau de population dans l'ail, il n'a pas été possible de tirer de conclusion sur l'efficacité des traitements dans cette culture.

Dans le poireau, même si les captures n'ont pas été très marquées, elles ont été plus importantes et se sont déroulées sur une plus grande période que dans l'ail. Comme résultat, les dégâts ont été significatifs et il a été possible de voir des différences entre les traitements. Dépendamment des traitements, de 3 à 37,75 % de la récolte a été perdue en raison de dégâts de teigne du poireau (Annexe 3).

Dans le témoin non traité, le pourcentage de pertes a été de 31 %. Seul le Entrust® a démontré une réduction significative des dégâts avec 3 %, comparé au témoin non traité. Les filets protecteurs ont accordé une protection parfaite au poireau et aucun dégât n'a été décelé (Annexe 3).

Concernant les données sur les rendements en poireaux (Annexe 3), les résultats ne démontrent aucune différence significative entre les traitements. Les attaques sont arrivées plus tard en saison alors que les poireaux étaient bien implantés et les dégâts n'ont pas provoqué de mortalité, de problèmes de croissance, ni de baisse de calibre. Les rendements en poireaux ont varié entre 18 030 kg/ha et 21 235 kg/ha. Par contre, les dégâts provoqués par la teigne ont entraîné un déclassement empêchant ainsi la commercialisation du poireau.

Tout comme dans l'ail, aucune phytotoxicité n'a été observée en 2011 dans les parcelles de poireaux traitées.

## **Saison 2012**

Durant la saison 2012, le premier pic de capture de teigne du poireau estimé par le Réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP) dans Lanaudière était aux alentours du 10 mai. Dans nos essais à Lavaltrie, la première capture (Annexe 10) de teigne du poireau a été faite le 3 mai dans l'essai d'ail. Dans cet essai, le pic de capture a eu lieu le 18 juin et la dernière capture s'est produite le 6 juillet. Dans l'essai de poireau, les captures ont été très faibles tout au long de la saison. Les premières captures ont eu lieu le 18 juin et ont atteint un maximum de 5 captures le 15 août. Après le 21 août, plus aucune capture n'a été faite. Aussi, la pression a donc été très faible dans les deux essais avec des captures qui sont restées sporadiques et faibles.

Malgré le fait qu'il y ait eu la présence de parcelles d'ail en croissance tôt au printemps (et donc susceptibles d'être attaquées par la première génération de l'insecte) et que nous ayons implanté un essai de poireaux, nous n'avons pas pu obtenir un niveau de pression important.

Les traitements ont été déclenchés le 19 juin dans le poireau et dans l'ail, soit le lendemain des premières captures sur le site d'essai implanté en poireaux. Dans l'ail, nous avons décidé de ne pas traiter dès les premières captures en raison de la trop faible quantité de captures et de la quasi-absence de pupes



retrouvées dans la culture. Par la suite, les traitements ont été effectués tous les 7 jours, jusqu'à 7 jours avant la récolte dans l'ail et 14 jours dans le poireau. Il y a eu quatre applications dans l'ail et 14 dans le poireau.

Du fait du très faible niveau de population de teigne du poireau dans la culture de l'ail, il n'y eut que très peu de dégâts (Annexe 8). Au maximum, le pourcentage de plants affectés par la teigne du poireau au moment de récolte était de 5,10 % (traitement 7, témoin non traité). Aucune différence significative n'a été décelée entre les traitements insecticides et le témoin non traité. Dans ce contexte, il n'y a pas eu d'impact des traitements sur les rendements en poids frais et sec de l'ail (Annexe 8). Les traitements n'ont pas causé de phytotoxicité à l'ail. Malheureusement, du fait du faible niveau de population dans l'ail et comme ce fût le cas en 2011, il n'a pas été possible de tirer de conclusion sur l'efficacité des traitements dans cette culture.

Dans le poireau, les captures ont été encore plus faibles que dans l'ail. Tout comme dans l'ail, il n'y a pas eu assez de dégâts pour pouvoir tirer de conclusion sur l'efficacité des traitements insecticides biologiques. Ainsi, il n'y a pas eu de différence en ce qui concerne le pourcentage de pertes causées par la teigne du poireau (Annexe 7).

Concernant les données sur les rendements en poireaux (Annexe 7), les résultats démontrent des différences significatives entre les traitements. Néanmoins, cette différence de rendement concerne le traitement 8 (filets protecteurs) qui a procuré le rendement le plus élevé par rapport aux traitements 1 ; 3 ; 5 ; 6 ; 7 et 9. Cette différence n'est pas attribuable à l'efficacité des traitements. Il s'agit seulement d'un effet physique, puisque sous les filets, la température est plus élevée, ce qui favorise un accroissement du calibre des poireaux.

Tout comme dans l'ail, aucune phytotoxicité n'a été observée en 2012 dans les parcelles de poireaux traitées.

## **Applications possibles pour l'industrie et/ou suivi à donner**

La pression exercée par la teigne du poireau durant les trois saisons de l'essai a été très faible, voire inexistante, dans certaines plantations, et cela, malgré toutes les mesures qui ont été prises pour attirer l'insecte et le maintenir sur les sites. Des résultats sont ressortis significatifs seulement dans le poireau en 2011. Les traitements avec Entrust® et à l'aide de filets protecteurs sont ressortis significativement moins affectés que certains autres, néanmoins, il y avait beaucoup de variabilité d'une parcelle à l'autre.

Compte tenu des niveaux de population de teigne du poireau observés sur nos sites en 2010, 2011 et 2012, et du manque de pression exercé par l'insecte, nous ne pouvons malheureusement tirer aucune conclusion sur l'efficacité des traitements insecticides biologiques qui ont été testés. Le projet n'a donc pas permis de répondre aux objectifs visés initialement.

## **Point de contact pour information**

Nom du responsable du projet : Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.  
Tél. : (450) 589-7313 # 223  
Télécopieur : (450) 589-2245  
Courriel : [p.lafontaine@ciel-cvp.ca](mailto:p.lafontaine@ciel-cvp.ca)

## **Autres travaux de l'auteur ou références sur le même sujet**

L'équipe de chercheurs du CIEL a déjà travaillé sur la teigne du poireau en 2006 et 2007 (Évaluation de l'efficacité de trois insecticides pour lutter contre la teigne du poireau (*Acrolepiopsis assectella* Zeller) dans la culture du poireau au Québec).

## **Remerciements aux partenaires financiers**

L'équipe de réalisation du projet tient à remercier le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) qui a donné son soutien financier dans le cadre du Programme Innovbio et sans lequel le projet n'aurait pu se concrétiser. Nous tenons également à remercier la Fédération d'agriculture biologique du Québec pour son appui au projet.

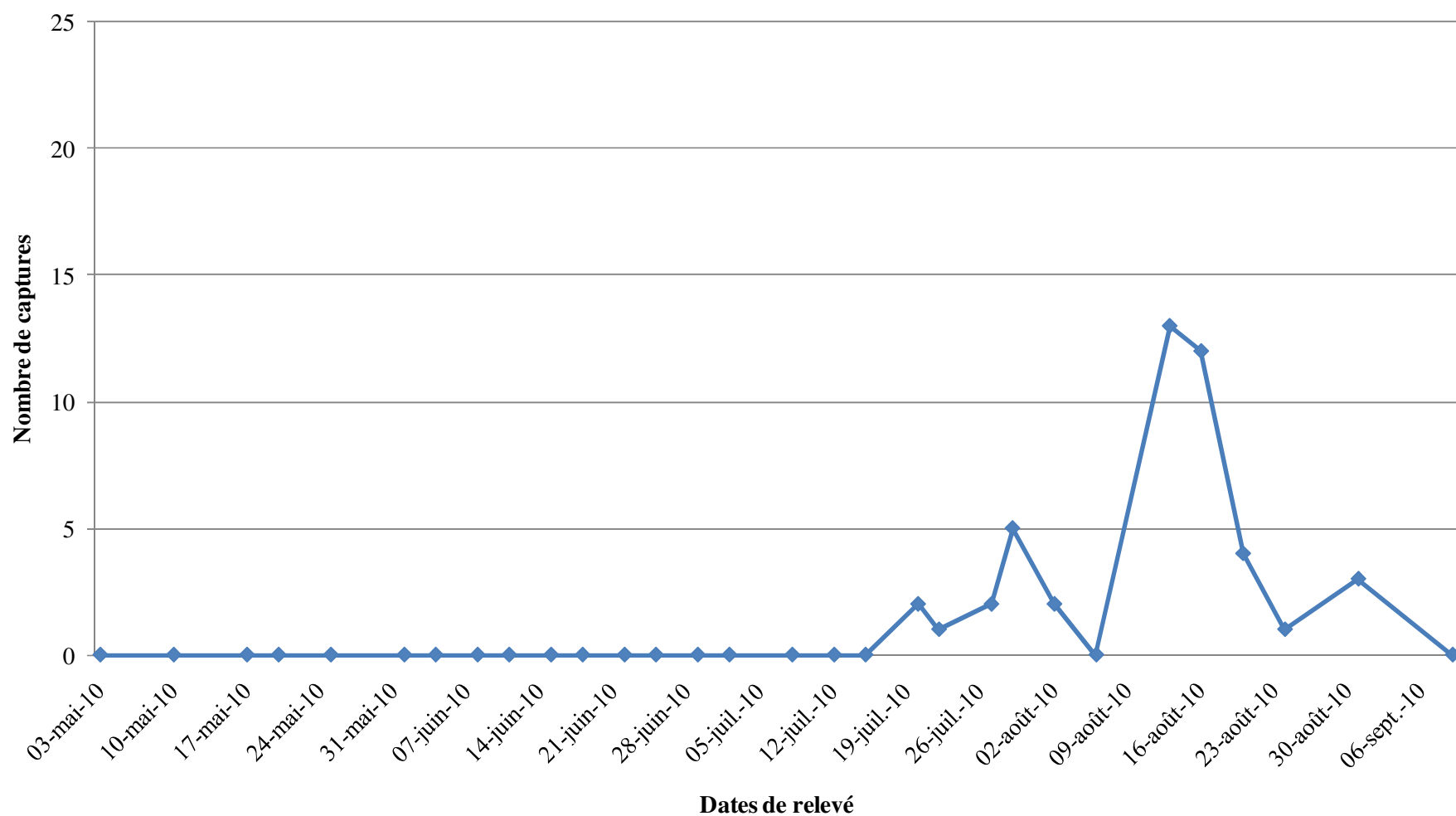
## **ANNEXES**

**Annexe 1.** Évaluation du rendement (kg/ha) en poireaux et des dégâts à la récolte (saison 2010).

# trait	Traitement	Calibre No 1 1,5 po et + (Gros poireaux) kg/ha	Calibre Moyen 3/4 po à 1,5 po pouce et + Kg/ha	Calibre Petit 0,5 pouce et - Kg/ha	Rendement total (kg/ha)	% de Pertes (en terme de nombre)	% de poireaux commercialisables (en terme de nombre)
1	Azera® (pyrèthre + azadirachtine)	3 422,22 a*	17 058,33 a	761,11 a	21 241,67 a	5,13 a	94,87 a
2	Dipel® 2X DP ( <i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	3 861,11 a	16 566,67 a	522,22 a	20 950,00 a	4,01 a	95,99 a
3	Entrust® 80 WP (Spinosad)	694,44 a	20 477,78 a	500,00 a	21 672,22 a	0,00 a	100,00 a
4	MBI-206 (sans surfactant)	3 822,22 a	15 433,33 a	355,56 a	19 611,11 a	9,39 a	90,61 a
5	Quassan® ( <i>Quassia amer</i> )	400,00 a	16 994,44 a	788,89 a	18 183,33 a	3,95 a	96,05 a
6	NeemAzal 1,2 % EC (azadirachtine)	3 855,56 a	17 613,89 a	772,22 a	22 241,67 a	2,17 a	97,83 a
7	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	1 500,00 a	18 611,11 a	655,56 a	20 766,67 a	0,00 a	100,00 a
8	Témoin non traité	2 561,11 a	17 444,44 a	466,67 a	20 472,22 a	6,24 a	93,76 a

Valeur de P	0,1805	0,5518	0,7574	0,7638	0,0799	0,0799
-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

\* Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ( $\alpha = 0,05$ ).



**Annexe 2.** Figure faisant état du nombre de captures de teigne du poireau au cours de la saison 2010 dans l'essai de poireau à Lavaltrie (Lanaudière).

**Annexe 3.** Évaluation du rendement (kg/ha) en poireaux et des dégâts à la récolte (saison 2011).

# trait	Traitement	Calibre No 1 1,5 po et + (Gros poireaux) kg/ha	Calibre Moyen 3/4 po à 1,5 po pouce et + Kg/ha	Calibre Petit 0,5 pouce et - Kg/ha	Pertes (calibre trop petit) Kg/ha	Rendement total en poireaux (kg/ha)	% de plants affectés/ pertes	% de plants non affectés/ commercialisables
1	Azera® (pyrèthre + azadirachtine)	15 125 a*	5 555 a	5 a	110 a	20 795 a	24,75 ab	75,25 bc
2	Dipel® 2X DP ( <i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	13 810 a	5 675 a	0 a	25 a	19 510 a	16,50 bc	83,50 ab
3	Entrust® 80 WP (Spinosad)	13 205 a	6 145 a	15 a	0 a	19 365 a	3 c	97 a
4	MBI-206 (sans surfactant)	13 915 a	5 755 a	45 a	0 a	19 715 a	34 ab	66 bc
5	Quassan® ( <i>Quassia amer</i> )	12 015 a	5 980 a	35 a	0 a	18 030 a	19,50 abc	80,50 abc
6	NeemAzal 1,2 % EC (azadirachtine)	13 630 a	5 130 a	55 a	185 a	19 000 a	37,75 a	62,25 c
7	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	16 760 a	4 265 a	5 a	205 a	21 235 a	0 c	100 a
8	Témoin non traité	13 865 a	5 710 a	53 a	0 a	19 628 a	31 ab	69 bc

Valeur de P	0,6054	0,6543	0,4560	0,1093	0,5899	0,0039	0,0039
-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

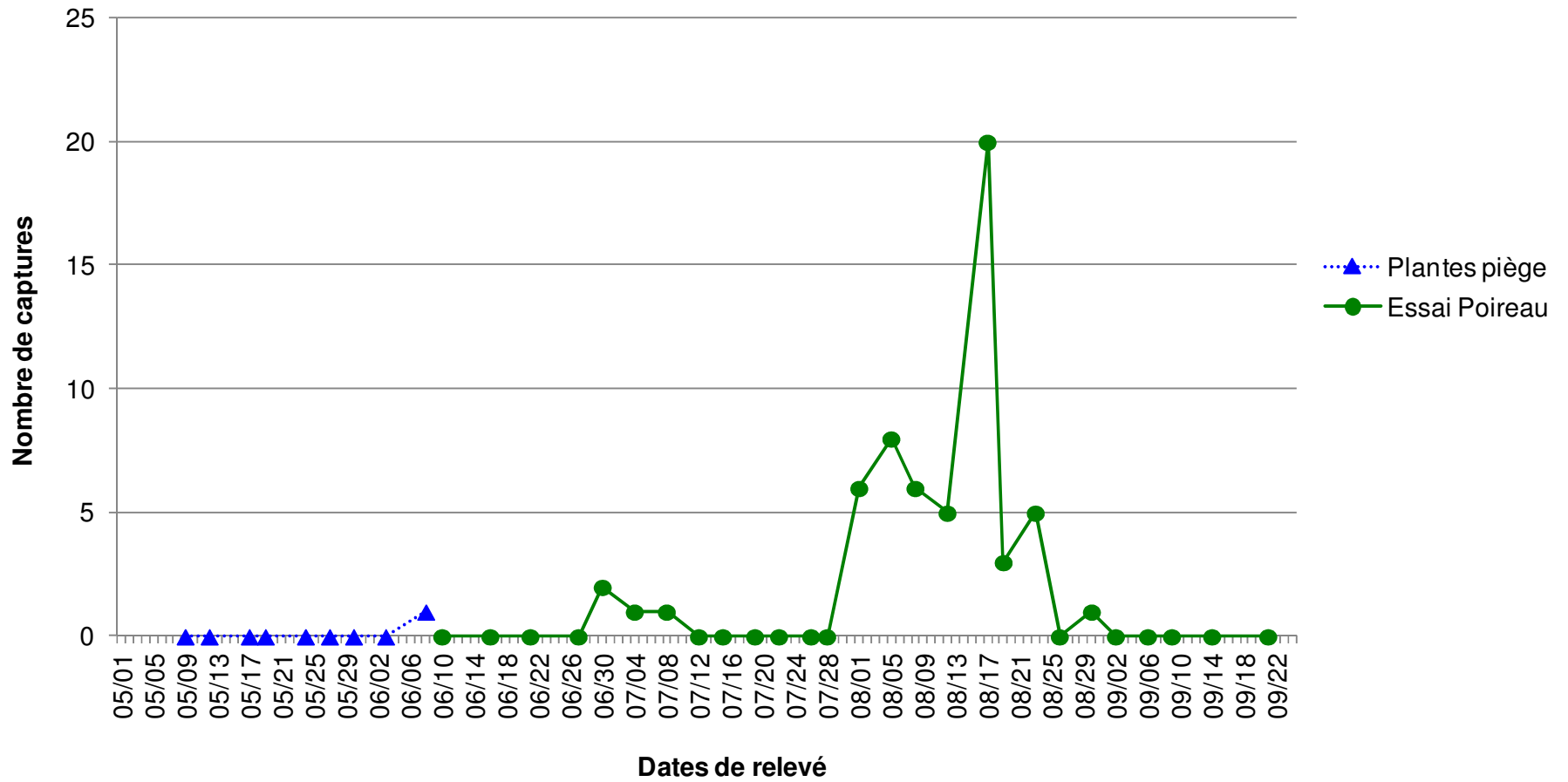
\* Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ( $\alpha = 0,05$ ).

**Annexe 4.** Évaluation du rendement (kg/ha) en ail et des dégâts à la récolte (saison 2011).

# trait	Traitement	% de plants affectés à la récolte	Rendement total en ail (kg/ha)	% d'ail commercialisable
1	Azera® (pyrèthre + azadirachtine)	0 a *	2 805,1 a	100 a
2	Dipel® 2X DP ( <i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	0 a	3 421,74 a	100 a
3	Entrust® 80 WP (Spinosad)	0 a	3 283,15 a	100 a
4	MBI-206 (sans surfactant)	0 a	3 087,50 a	100 a
5	Quassan® ( <i>Quassia amer</i> )	0 a	2 842,93 a	100 a
6	NeemAzal 1,2 % EC (azadirachtine)	0 a	3 642,80 a	100 a
7	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	0 a	3 401,63 a	100 a
8	Témoin non traité	0 a	3 373,37 a	100 a

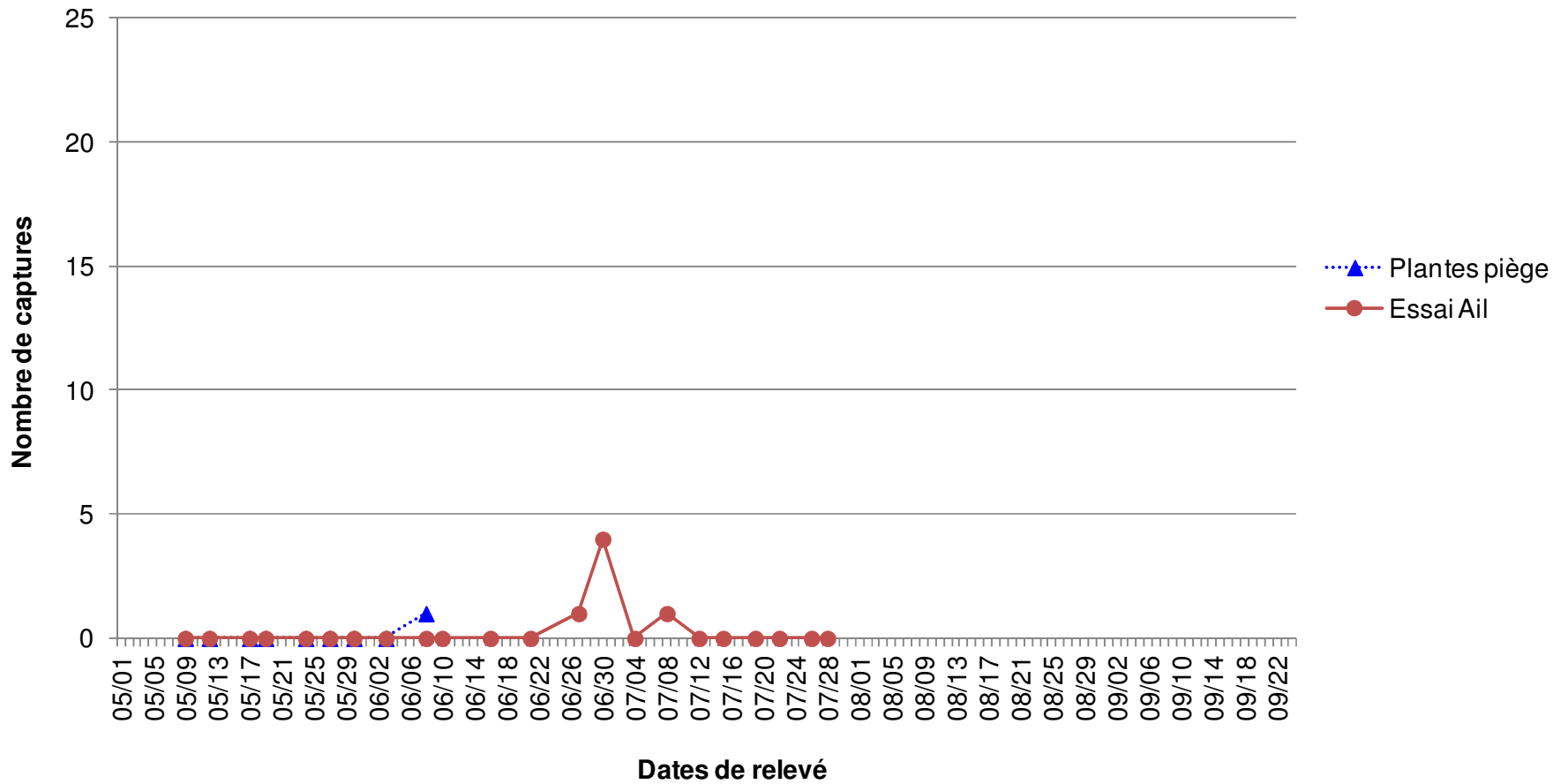
Valeur de <i>P</i>	-	0,3645	-
--------------------	---	--------	---

\* Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ( $\alpha = 0,05$ ).



**Annexe 5.** Figure faisant état du nombre de captures de teigne du poireau au cours de la saison 2011 dans l'essai de poireau à Lavaltrie (Lanaudière).





**Annexe 6.** Figure faisant état du nombre de captures de teigne du poireau au cours de la saison 2011 dans l’essai d’ail à Lavaltrie (Lanaudière).

**Annexe 7.** Évaluation du rendement (kg/ha) en poireaux et des dégâts à la récolte (saison 2012).

# trait	Traitement	Rendement total en poireaux (kg/ha)	% de plants affectés/pertes	% de plants non affectés/commercialisables
1	Suffoil X	28 138 <b>b*</b>	6,71 <b>a*</b>	93,29 <b>a</b>
2	Azera® (pyrèthre + azadirachtine)	32 750 <b>ab</b>	4,56 <b>a</b>	95,44 <b>a</b>
3	Dipel® 2X DP ( <i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	26 813 <b>b</b>	6,76 <b>a</b>	93,24 <b>a</b>
4	Entrust® 80 WP (Spinosad)	31 675 <b>ab</b>	0,45 <b>a</b>	99,55 <b>a</b>
5	MBI-206 (sans surfactant)	25 663 <b>b</b>	6,00 <b>a</b>	94,00 <b>a</b>
6	Quassan® ( <i>Quassia amer</i> )	27 888 <b>b</b>	10,66 <b>a</b>	89,34 <b>a</b>
7	AEF 1103 4,5 % (azadirachtine, 4,5 %)/Neemix	31 500 <b>b</b>	2,32 <b>a</b>	97,68 <b>a</b>
8	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	40 363 <b>a</b>	0,00 <b>a</b>	100,00 <b>a</b>
9	Témoin non traité	29 425 <b>b</b>	5,11 <b>a</b>	94,89

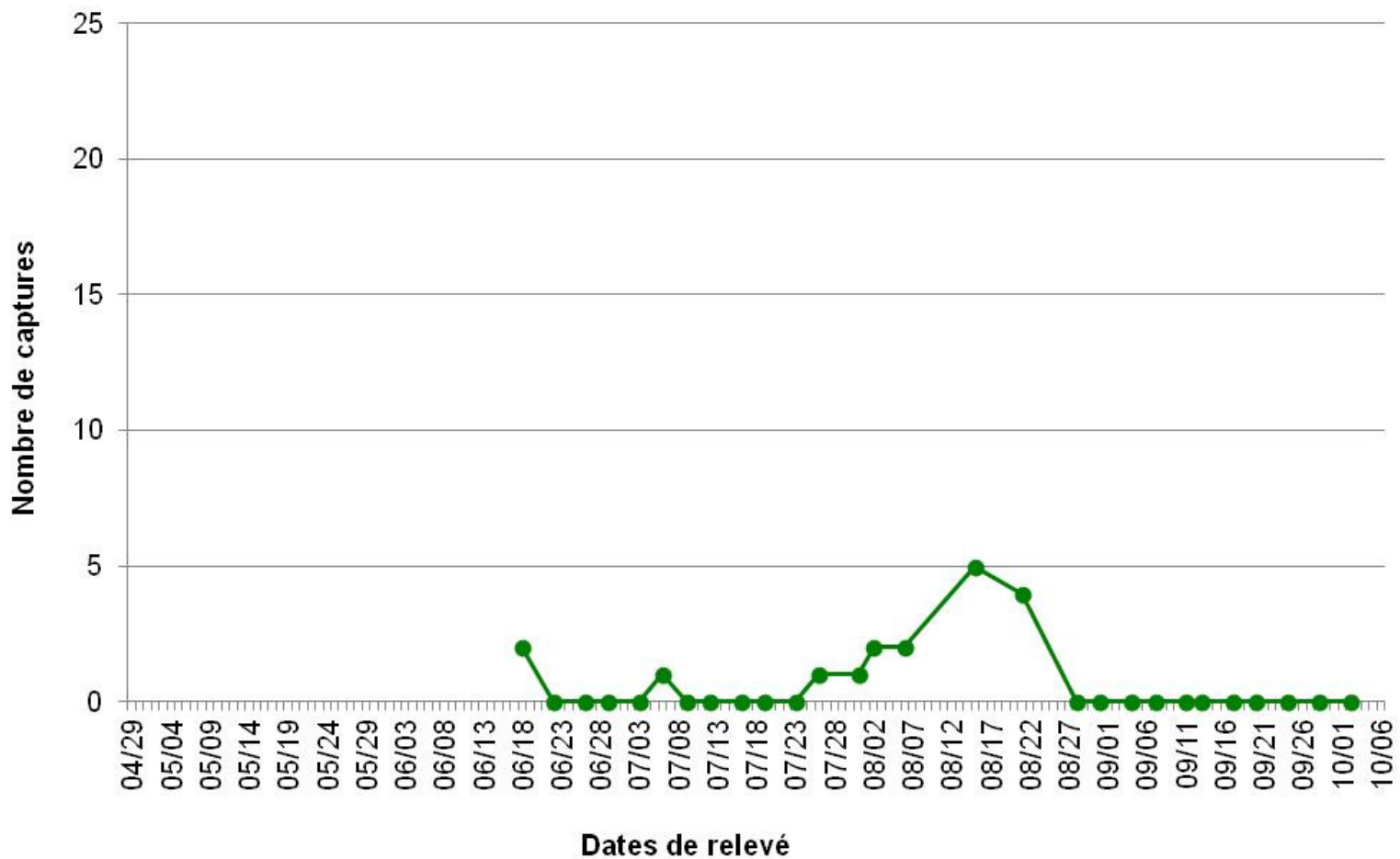
Valeur de <i>P</i>	0.0226	0.3141	0.3141
--------------------	--------	--------	--------

\* Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ( $\alpha = 0,05$ ).

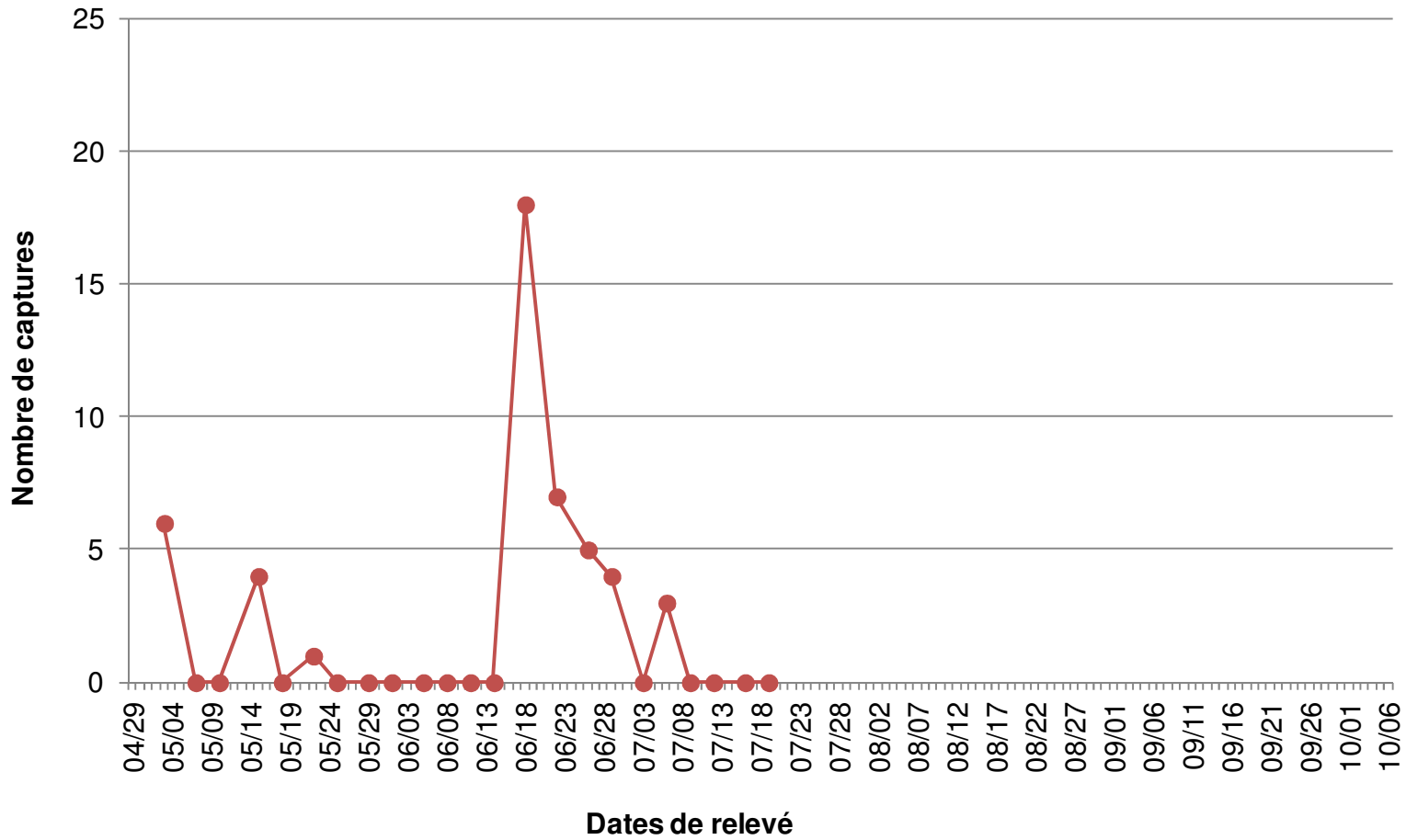
**Annexe 8.** Évaluation du rendement (kg/ha) en ail et des dégâts à la récolte (saison 2012).

# trait	Traitement	% de plants affectés à la récolte	Rendement total en ail (kg/ha)	% de bulbes d'ail affectés	Poids frais de l'ail à la récolte (en kg/ha)	Poids sec de l'ail à la récolte (en kg/ha)
1	Suffoil X	2,95 a*	97,05 a	1,55 a*	12 830 a	6 787 a
2	Azera® (pyrèthre + azadirachtine)	2,32 a	97,68 a	4,41 a	12 513 a	6 541 a
3	Dipel® 2X DP ( <i>Bacillus thuringiensis</i> subesp. <i>kurstaki</i> , souche HD-1)	3,36 a	96,64 a	1,54 a	14 272 a	7 504 a
4	Entrust® 80 WP (Spinosad)	2,81 a	97,19 a	3,99 a	12 891 a	6 927 a
5	MBI-206 (sans surfactant)	2,88 a	97,12 a	2,90 a	12 258 a	6 385 a
6	Quassan® ( <i>Quassia amer</i> )	3,19 a	96,81 a	5,34 a	12 980 a	6 814 a
7	AEF 1103 4,5 % (azadirachtine, 4,5 %)/Neemix	3,72 a	96,28 a	3,27 a	14 109 a	7 443 a
8	Méthode physique Protection physique grâce à des minitunnels (filets protecteurs)	0,00 a	100 a	0 a	13 879 a	7 575 a
9	Témoin non traité	5,10 a	94,90 a	2,58 a	13 016 a	6 943 a
Valeur de P		0.5671	0.5671	0.4110	0.9679	0.8437

\* Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % selon le test de Waller-Duncan-K-ratio-t-Test ( $\alpha = 0,05$ ).



**Annexe 9.** Figure faisant état du nombre de captures de teigne du poireau au cours de la saison 2012 dans l'essai de poireau à Lavaltrie (Lanaudière).



**Annexe 10.** Figure faisant état du nombre de captures de teigne du poireau au cours de la saison 2012 dans l’essai d’ail à Lavaltrie (Lanaudière).