

**DÉVELOPPEMENT D'UN PROGRAMME DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LE TARSONÈME EN
SERRES ORNEMENTALES**

IQDH-1-5-1754

DURÉE DU PROJET : 1^{ER} MARS 2016 / 1^{ER} FÉVRIER 2019

RAPPORT D'ÉTAPE

Réalisé par :
Émilie Lemaire, M. Sc., agr., IQDHO
Audrey St-Pierre, IQDHO

9 février 2018

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

DÉVELOPPEMENT D'UN PROGRAMME DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LE TARSONÈME EN SERRES ORNEMENTALES

IQDH-1-5-1754

RÉSUMÉ DU PROJET ET DE SON AVANCEMENT

Le tarsonème trapu (*Polyphagotarsonemus latus*) est un acarien de très petite taille qui s'attaque à un grand nombre d'espèces ornementales produites en serre. La présence du ravageur n'est souvent constatée qu'à l'apparition des dommages car il se développe principalement caché au niveau des points de croissance. Cette caractéristique rend ce ravageur difficile à atteindre avec l'applications foliaires d'acaricides. Les producteurs serricoles manquent d'outils pour la gestion du tarsonème trapu. C'est pourquoi, en 2016, un projet a été initié afin de développer un programme de lutte biologique contre le tarsonème trapu en serres ornementales. Les essais de 2016 ont démontré que le prélèvement de jeunes feuilles peut être utilisé comme méthode de dépistage peu destructive pour détecter la présence des tarsonèmes avant l'apparition des dommages. Ensuite, des essais ont permis d'évaluer le potentiel du trempage des plantules dans l'eau chaude (46°C) comme méthode de lutte. Le temps d'immersion a eu un effet significatif sur la répression des tarsonèmes. Néanmoins, le plus haut taux de mortalité observé était de seulement 64 % après 60 secondes d'immersion. En 2017, d'autres essais de trempage ont été réalisés en ajoutant une agitation de l'eau pour tenter de déloger davantage de tarsonèmes. Le taux de mortalité a été plus élevé avec agitation, mais le gain n'est pas significatif. Pour le moment, cette méthode n'est pas assez efficace pour qu'il soit pertinent de l'intégrer dans un programme de lutte en serres commerciales. Finalement, en 2017, des essais ont été réalisés afin d'évaluer l'efficacité de *Neoseiulus cucumeris* et *Amblyseius swirskii* comme prédateurs de tarsonèmes et les avantages d'un supplément de pollen. Les résultats indiquent que l'ajout d'un supplément de pollen n'a pas permis d'augmenter significativement le nombre de prédateurs et la répression des tarsonèmes. Les deux prédateurs ont permis de réduire significativement le nombre de tarsonèmes sur les plants comparativement au témoin sans prédateur, mais *A. swirskii* a été le plus efficace. En 2018, il est prévu de valider l'efficacité de la méthode de dépistage et des lâchers de prédateurs dans un contexte réel de production en serres commerciales.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal du projet est de développer un programme de lutte biologique contre le tarsonème en serres ornementales et se divise en six objectifs spécifiques réalisés sur trois ans. Ce rapport couvre seulement les essais réalisés en 2017 en lien avec les objectifs 3 et 4. Un rapport préalable couvre les objectifs 1 et 2. Des essais en serre ont été mis en place pour compléter l'objectif 3 (Développer une méthode de trempage dans l'eau chaude efficace pour réprimer les tarsonèmes), débuté en 2016. Des plants de sauge (*Salvia farinace* 'Victoria Blue') et de piment *Capsicum annuum* 'Black Pearl' infestés de tarsonèmes ont été trempés dans l'eau chaude (46°C), pour une durée de 20, 40 ou 60 secondes avec ou sans agitation dans l'eau. Les six traitements étaient comparés à un témoin non trempé. Chacun des sept traitements a été appliqué sur un plant de chaque espèce et répété cinq fois sur une période de deux semaines. Une journée avant le trempage, selon les blocs, 10, 15 ou 20 formes mobiles (fm) de tarsonèmes ont été introduites sur chaque plant à l'aide d'un pinceau. Le décompte des tarsonèmes vivants et morts a été fait sur toutes les feuilles des plants un ou deux jours après le trempage. Un thermo-circulateur vendu pour la cuisson sous vide a été utilisé pour maintenir l'eau à une température constante de 46°C. Une pompe à bassin de débit 1150 GPH muni d'un tuyau en pvc perforé a été utilisée pour l'agitation. Un taux de mortalité calculé à partir du nombre de formes mobiles vivantes sur le nombre total introduites a été utilisé pour comparer les traitements. Les résultats ont été soumis à une ANOVA et

ensuite les moyennes des taux de mortalité ont été comparées avec un test de LSD protégé à l'aide du logiciel R.

Pour l'objectif 4 (Évaluer l'efficacité de *N. cucumeris* et *A. swirski* comme prédateurs de tarsonèmes et les avantages d'un supplément de pollen), deux essais ont été mis en place. Le premier s'est déroulé du 9 mars au 9 mai 2017 sur *Impatiens* de Nouvelle-Guinée 'Divine Cherry Red' et le deuxième du 26 septembre au 16 novembre 2017 sur *Salvia farinacea* 'Victoria Blue'. Cinq traitements répétés quatre fois ont été comparés soit : 1) Témoin sans prédateurs, 2) *N. cucumeris* sans pollen, 3) *N. cucumeris* avec pollen, 4) *A. swirski* sans pollen et 5) *A. swirski* avec pollen. Chaque unité expérimentale (UE) de départ était composée de 10 plants placés dans des cages (modèle BugDorm-2120F). Dans le premier essai, 15 tarsonèmes (12 femelles et 3 mâles) ont été introduits sur chaque plants. Pour diminuer les populations de départ dans le deuxième essai, seulement cinq tarsonèmes (4 femelles et 1 mâle) ont été introduits sur chaque plant et ce, environ une semaine avant la première introduction de prédateurs. Le suivi des populations de tarsonèmes et de prédateurs s'est fait pendant cinq semaines à l'aide d'une loupe binoculaire. Deux plants par UE par semaine ont été utilisés pour observer huit feuilles par plant dans l'essai 1 et six feuilles par plant dans l'essai 2. L'échantillonnage étant destructif, les plants dépistés n'ont pas été retournés dans le dispositif. Les prédateurs ont été introduits à l'aide d'un pinceau pour assurer le bon taux d'introduction sur chaque plant. Le pollen a été saupoudré sur les plants à un taux de 0,05 g/cage. Les dates de dépistage et d'introduction ainsi que les taux d'introduction sont détaillés dans les tableaux 1 et 2. Les résultats ont été soumis à une ANOVA en mesures répétées et les moyennes ont été comparées avec un test de LSD protégé à l'aide du logiciel R.

Tableau 1 Dates de dépistage et d'introduction de prédateurs dans l'essai 1 sur *Impatiens*

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
Dépistage 1	27 mars	27 mars	11 avril	12 avril
1^{ère} introduction de prédateurs (200/m²)* + pollen	29 mars	31 mars	12 avril	12 avril
Dépistage 2	-	-	18 avril	19 avril
Dépistage 3	7 avril	11 avril	26 avril	25 avril
2^e introduction de prédateurs (300/m²)* + pollen	12 avril	12 avril	26 avril	26 avril
Dépistage 4	18 avril	18 avril	2 mai	2 mai
Dépistage 5	28 avril	28 avril	9 mai	9 mai

*200/m² = 2 prédateurs/plant; 300/m² = 3 prédateurs/plant

Tableau 2 Dates de dépistage et d'introduction de prédateurs dans l'essai 2 sur *Salvia*

	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
Dépistage 1	10 octobre	10 octobre	12 octobre	18 octobre
1^{ère} introduction de prédateurs (200/m²)* + pollen	12 octobre	12 octobre	13 octobre	19 octobre
Dépistage 2	17 octobre	17 octobre	19 octobre	26 octobre
2^e introduction de prédateurs (200/m²) + pollen	19 octobre	19 octobre	19 octobre	27 octobre
Dépistage 3	24 octobre	25 octobre	25 octobre	1 ^{er} novembre
3^e introduction de prédateurs (200/m²)	27 octobre	27 octobre	27 octobre	2 novembre
Dépistage 4	31 octobre	2 novembre	31 octobre	9 novembre
4^e introduction de prédateurs (600/m²)* + pollen	2 novembre	2 novembre	2 novembre	-
Dépistage 5	7 novembre	7 novembre	6 novembre	14 novembre

*200/m² = 2 prédateurs/plant; 600/m² = 6 prédateurs/plant

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Objectif 3) Développement d'une méthode de trempage dans l'eau chaude

Le trempage dans l'eau chaude est une technique alternative aux pesticides qui est peu répandue, mais qui démontre un certain potentiel. Lors des essais de 2016 du présent projet, un taux de mortalité moyen de 64 % a été observé après une immersion d'une minute à cette température. En 2017, les essais de trempage dans l'eau chaude se sont poursuivis pour tenter de réduire davantage le temps d'immersion. Les traitements ont été testés simultanément sur *Capsicum annuum* 'Black Pearl' et sur *Salvia farinace* 'Victoria Blue'.

Les analyses statistiques montrent un effet significatif des traitements de trempage ($p=0,0149$), mais ne montrent pas d'effet significatif des espèces végétales ($p=0,3148$). Les données ont donc été combinées et les taux de mortalité moyens des tarsonèmes des deux espèces sont présentés dans la figure 1. Seul le trempage de 60 secondes dans l'eau chaude avec agitation a causé un taux de mortalité moyen significativement plus élevé que celui du traitement témoin, soit de 81,5 % comparativement à 51,8 %. Le taux de mortalité dans le traitement témoin a été très élevé. Les essais ont été réalisés dans une serre entre le 21 septembre et le 5 octobre 2017. Au cours de cette période, plusieurs journées très chaudes ont peut-être nuit à la survie des tarsonèmes après le transfert au pinceau sur les plants. Ceci expliquerait possiblement le haut taux de mortalité des tarsonèmes dans le témoin. Bien que l'effet ne soit pas significatif, les résultats montrent que l'agitation de l'eau permet d'augmenter le taux de mortalité tout comme l'augmentation du temps d'immersion dans l'eau chaude.

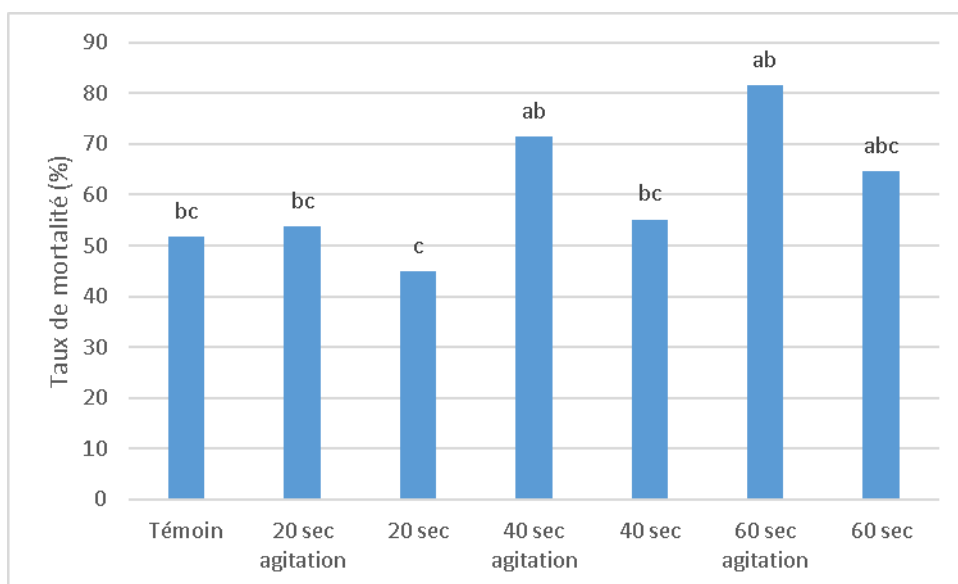


Figure 1 Taux de mortalité moyen des tarsonèmes en fonction des traitements de trempage
(Les moyennes accompagnées de lettres différentes sont significativement différentes à $p < 0,05$.)

Objectif 4) Évaluer l'efficacité de *N. cucumeris* et *A. swirskii* et les avantages de l'ajout d'un supplément de pollen pour lutter contre le tarsonème trapu

Dans le cadre de cet objectif, deux essais ont été réalisés en cages (voir annexe 1). Le premier a été réalisé sur *Impatiens* de Nouvelle-Guinée 'Divine Cherry Red' entre le 9 mars et le 9 mai 2017. Pour cet essai, le résultat des analyses statistiques n'indique aucune différence significative entre les traitements pour le nombre de formes mobiles (fm) ($p=0,108$) et le nombre d'œufs ($p=0,157$) de tarsonèmes. Les résultats sont présentés dans l'annexe 2. Lors du premier décompte fait avant l'introduction des prédateurs, il y avait en moyenne 16 fm par feuille dépistée. Au cours des deux semaines suivantes, les populations de tarsonèmes ont augmenté dans tous les traitements, ce qui a entraîné l'apparition de dommages sévères sur les plants. Par la suite, le nombre de tarsonèmes a diminué dans tous les traitements. Lors du dernier dépistage, quatre semaines après le début de l'essai, le nombre de forme mobile était le plus élevé dans le Témoin (7,9 fm) et le plus faible dans le traitement *A. swirskii* (0,03).

Le résultat est similaire pour le nombre moyen d'œufs par feuille. Lors du premier dépistage, la moyenne était de 12 œufs par feuille. Selon le traitement, la quantité a augmenté une ou deux semaines plus tard, pour ensuite redescendre dans tous les traitements. Lors du dernier dépistage, le nombre d'œufs par feuille était le plus élevé dans le traitement *A. swirskii* avec pollen (4,2 œufs) et le plus faible dans le traitement *N. cucumeris* avec pollen (0,03).

Le deuxième essai a été réalisé sur *Salvia farinace* 'Victoria Blue' entre le 26 septembre et le 16 novembre 2017. La figure 2 présente l'évolution du nombre de formes mobiles (fm) de tarsonème en fonction des traitements au cours de cet essai.

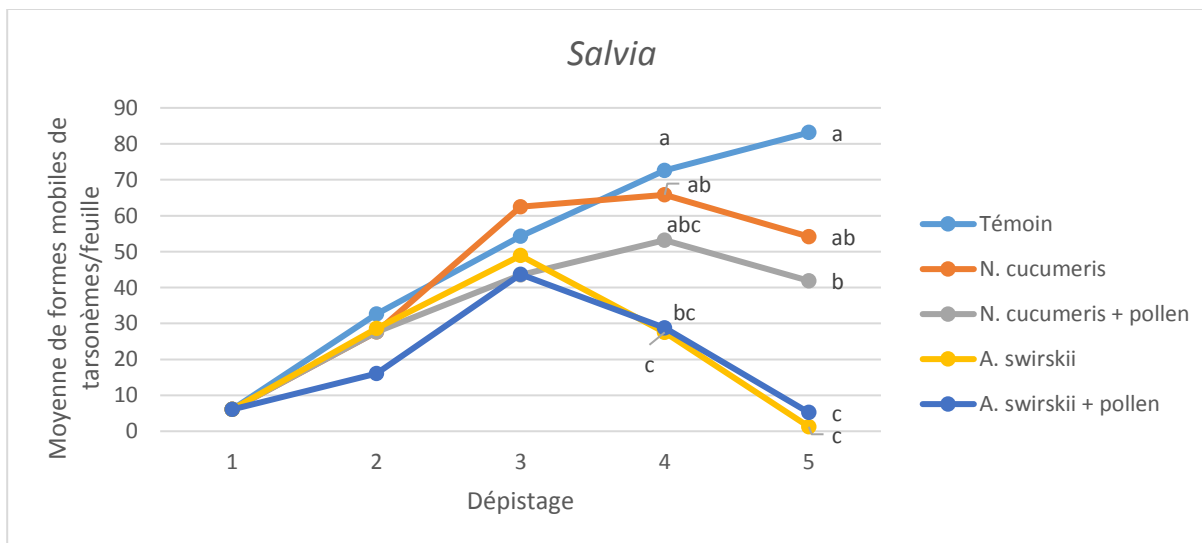


Figure 2 Évolution du nombre moyen de formes mobiles de tarsonèmes par feuille en fonction des traitements au cours du deuxième essai sur *Salvia* (Les moyennes accompagnées de lettres différentes pour un même échantillonnage sont significativement différentes à $p < 0,05$.)

L'analyse statistique indique une interaction significative entre les traitements et les dates de dépistage ($p=0,003$) pour le nombre moyen de fm de tarsonèmes par feuille. Lors du premier décompte fait avant l'introduction des prédateurs, il y avait en moyenne 6,1 fm par feuille dépistée. Le nombre de fm a augmenté de façon similaire dans tous les traitements au cours des deux premières semaines. Suite aux premières et deuxièmes introductions de prédateurs

à 200/m², il n'y avait pas de différences significatives entre les traitements lors du deuxième (p=0,279) et troisième (p=0,5907) dépistages. À partir du quatrième dépistage, après une troisième introduction de prédateurs à 200/m², il y avait significativement moins de fm de tarsonèmes dans les traitements de *A. swirskii* avec ou sans pollen que dans le témoin, tandis que les traitements avec *N. cucumeris* n'étaient pas différents de ce dernier (p=0,0083). À la fin de l'essai, il y avait significativement moins de fm de tarsonèmes sur les plants où a été introduit *A. swirski* que sur ceux des trois autres traitements (p<0,0001). Avec *N. cucumeris*, il y avait significativement moins de tarsonèmes que dans le témoin seulement lorsque le prédateur a été introduit avec pollen. Puisque les populations de tarsonèmes étaient toujours élevées après le quatrième dépistage, une quatrième introduction à 600/m² a été faite dans les blocs 1, 2 et 3. Néanmoins, au dernier dépistage, il n'y avait pas de différences significatives entre les blocs, bien que cette quatrième introduction n'ait pas été faite dans le bloc 4.

L'évolution de l'abondance d'œufs de tarsonèmes en fonction des traitements est très semblable à celle des fm (figure 3).

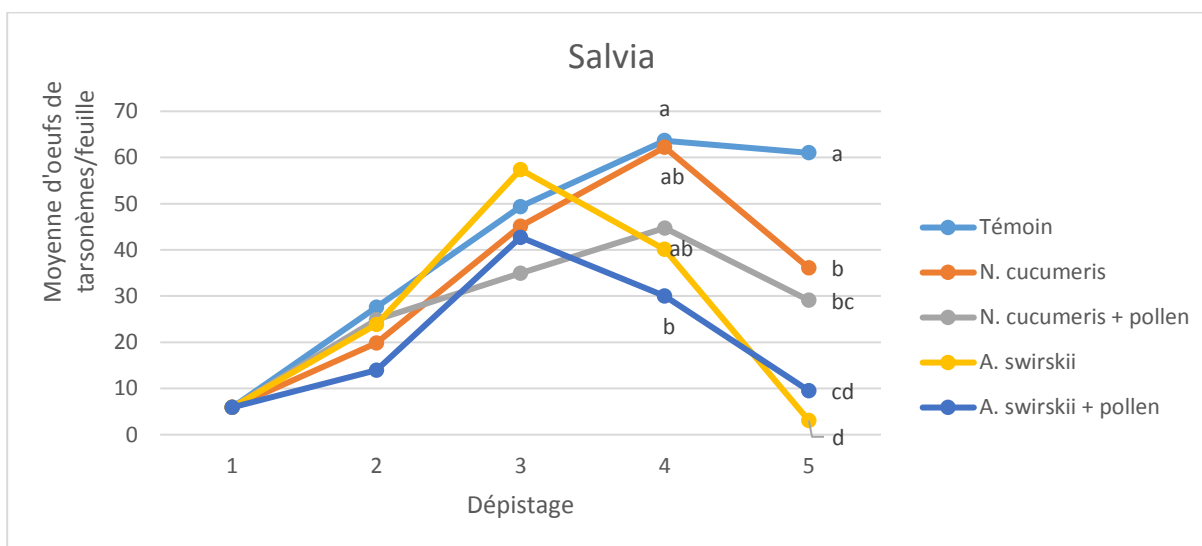


Figure 3 Évolution du nombre moyen d'œufs de tarsonèmes par feuille en fonction des traitements au cours du deuxième essai sur *Salvia* (Les moyennes accompagnées de lettres différentes pour un même échantillonnage sont significativement différentes à $p < 0,05$.)

L'analyse statistique indique une interaction significative entre les traitements et les dates de dépistage (p=0,0092). Le nombre moyen d'œufs de tarsonème par feuille a commencé à baisser deux semaines après l'introduction de *A. swirskii*. Par contre, au quatrième dépistage, seul le traitement *A. swirskii* avec pollen avait significativement moins d'œufs que le témoin (p=0,0284). Sur les plants avec introduction de *N. cucumeris*, le nombre moyen d'œufs a commencé à diminuer seulement trois semaines après la première introduction. Lors du dernier dépistage, il y avait en moyenne significativement moins d'œufs de tarsonèmes par feuille dans les traitements avec *N. cucumeris* que dans le témoin (p<0,0001). *Amblyseius swirskii* a permis de réduire davantage le nombre d'œufs de tarsonèmes que *N. cucumeris*. Par contre, le nombre d'œufs dans le traitement *N. cucumeris* avec pollen n'était pas significativement différent de celui du traitement *A. swirskii* sans pollen.

L'ajout de pollen n'a pas eu d'effet significatif sur l'abondance de tarsonèmes et de prédateurs au cours des deux essais. D'ailleurs, les analyses statistiques n'indiquent aucune différence

entre les traitements pour le nombre moyen de prédateurs par feuille ($p>0,05$). L'évolution de l'abondance des prédateurs en fonction des traitements est présentée à l'annexe 3.

ÉLÉMENTS JUSTIFIANT LA POURSUITE DU PROJET

D'abord, les essais réalisés en 2016, présentés dans le rapport d'étape 1, ont confirmé que le prélèvement de jeunes feuilles peut être utilisé comme méthode peu destructive pour détecter la présence des tarsonèmes avant l'apparition des dommages sur les plants. Par contre, il reste encore à valider et adapter cette méthode prometteuse dans un contexte de production en serres commerciales. Le transfert aux producteurs sera possible seulement après la réalisation de cette étape (objectif spécifique 6 du projet).

Ensuite, les essais d'introduction de prédateurs réalisés en cages ont montré qu'appliqués à des taux élevés les prédateurs *N. cucumeris* et *A. swirskii* peuvent réduire significativement les populations de tarsonèmes. La dynamique prédateur-proie en milieu confiné n'est certainement pas la même qu'en serres commerciales où d'autres ravageurs que le tarsonème sont présents. Des essais de lâchers en conditions réelles de production sont donc nécessaires.

MODIFICATIONS PROPOSÉES

Les essais de trempage dans l'eau chaude réalisés en 2016 ont montré qu'une immersion des plants pendant une minute dans l'eau à 46°C entraîne une mortalité moyenne de 64 % des fm du tarsonème trapu. Les essais de 2017 avaient comme objectif d'augmenter l'efficacité de la méthode de lutte en ajoutant un mouvement d'eau dans le bassin de trempage. Cette stratégie a permis d'augmenter le taux de mortalité, mais pas de façon significative. Les résultats obtenus jusqu'à présent ne sont pas assez concluants pour passer à l'étape de transfert en conditions commerciales. Des expériences supplémentaires devront être faites pour augmenter l'efficacité de la méthode de lutte avant de tenter un transfert aux producteurs. Cette partie de la stratégie de lutte ne sera donc pas mise à l'essai en serres commerciales en 2018.

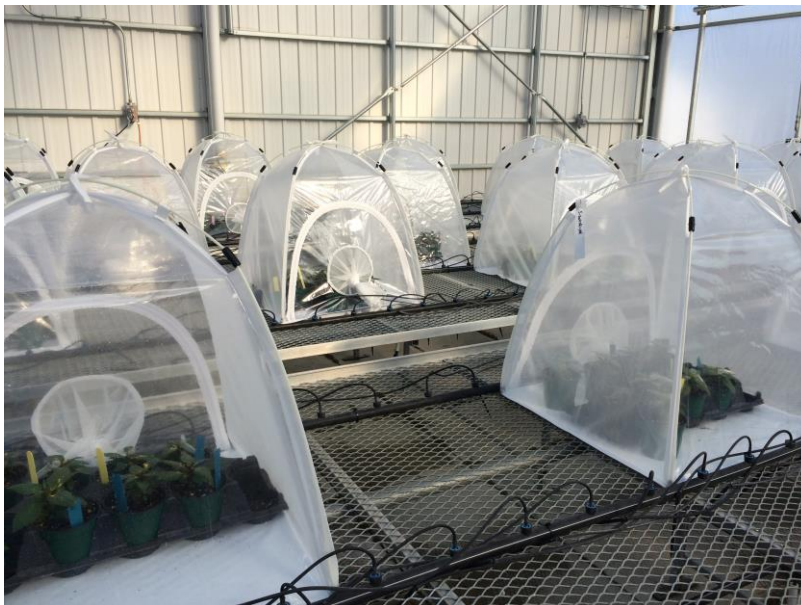
POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom de la responsable du projet : Émilie Lemaire, M.Sc., agr.

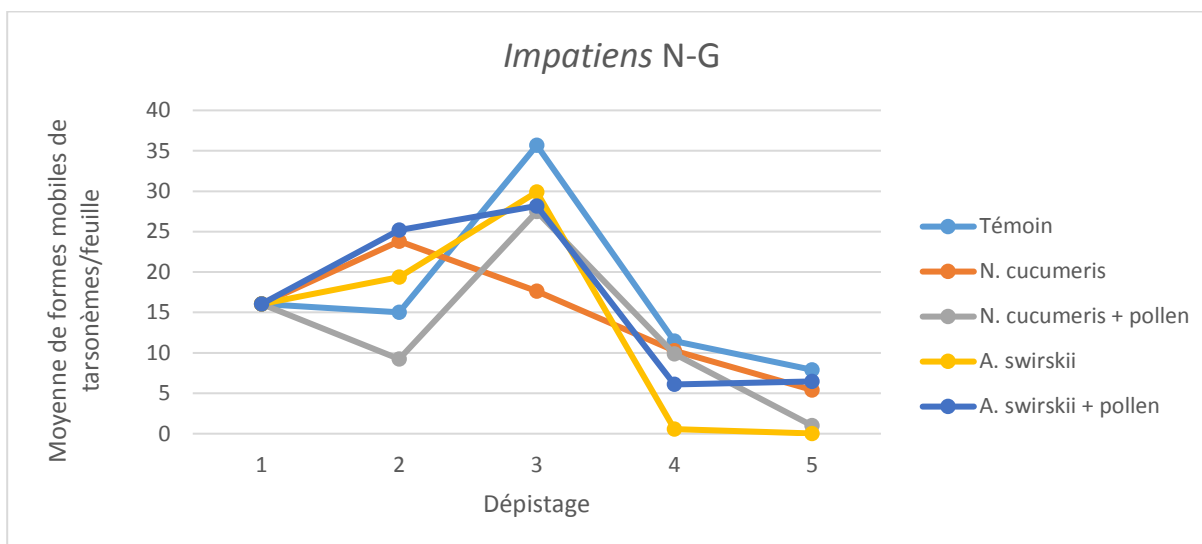
Téléphone : 450-778-6514

Courriel : elemaire@iqdho.com

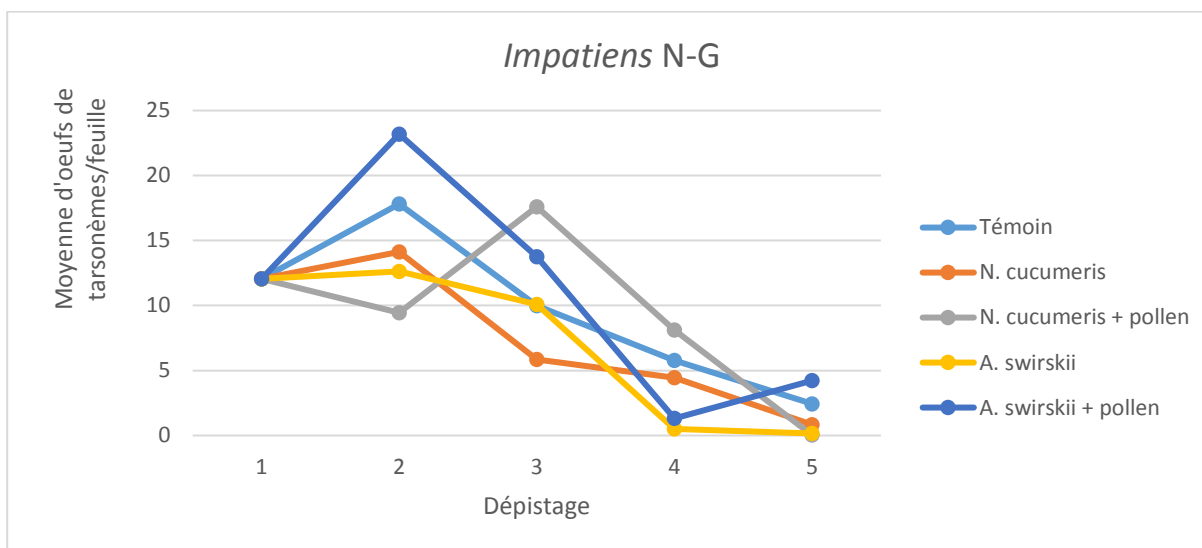
ANNEXE 1 : Dispositif en cages



ANNEXE 2 : Évolution des populations de tarsonèmes dans le premier essai

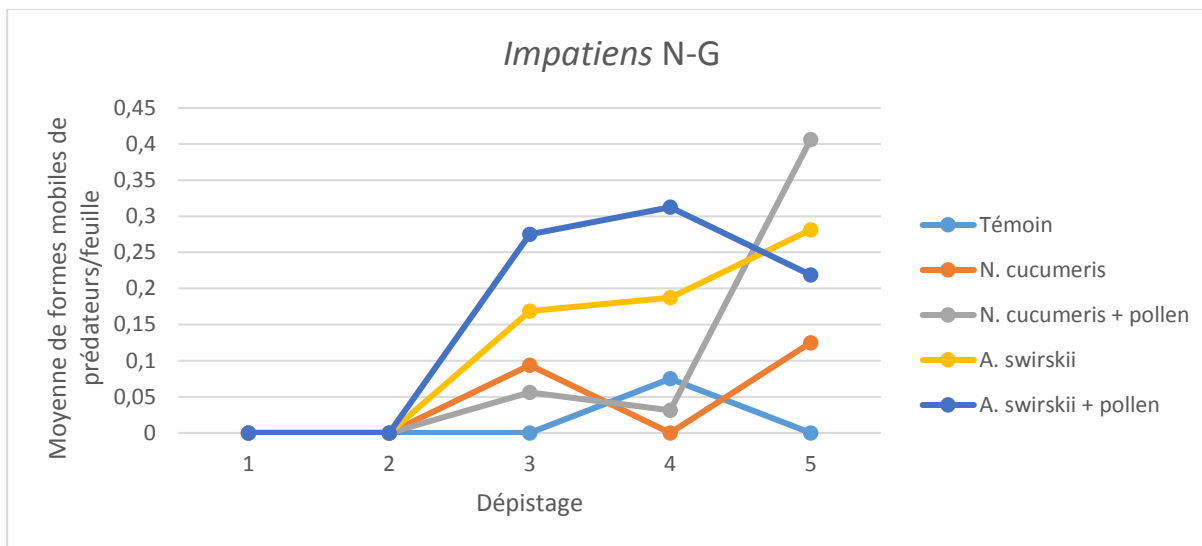


Évolution du nombre moyen de formes mobiles de tarsonèmes par feuille en fonction des traitements au cours du premier essai sur *Impatiens*

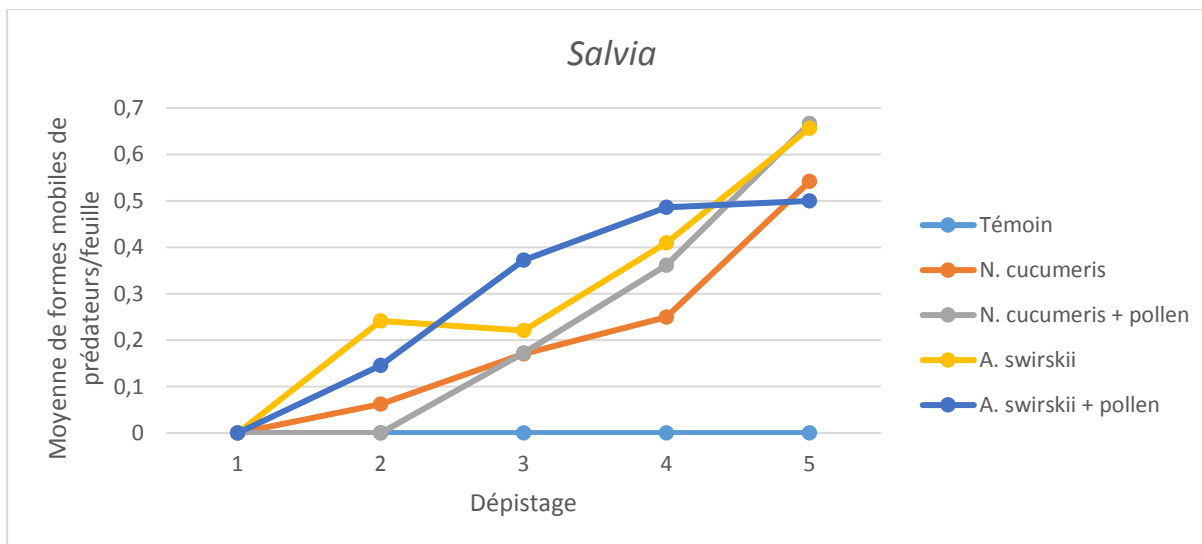


Évolution du nombre moyen d'oeufs de tarsonèmes par feuille en fonction des traitements au cours du premier essai sur *Impatiens*

ANNEXE 2 : Évolution des populations de prédateurs au cours des deux essais



Évolution du nombre moyen de formes mobiles de prédateurs par feuille en fonction des traitements au cours du premier essai sur *Impatiens*



Évolution du nombre moyen de formes mobiles de prédateurs par feuille en fonction des traitements au cours du premier essai sur *Salvia*