

Acquisition de connaissances sur les phytoplasmes dans la culture du bleuetier en corymbe

**Rapport final présenté au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec – direction régionale de la Capitale-Nationale**

Par :

Danièle Pagé, technicienne agricole



Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

Juin 2013

ÉQUIPE DE RÉALISATION

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA)

Danièle Pagé	Technicienne agricole
Carl Boivin	Chercheur

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ)

DIRECTION RÉGIONALE CAPITALE-NATIONALE (DRCN)

Stéphanie Tellier	Agronome - Conseillère en horticulture
Daniel Bergeron	Agronome - Conseiller en horticulture

LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC EN PHYTOPROTECTION

Mario Fréchette	Technicien agricole (entomologie)
Jean-Philippe Légaré	Biologiste - Entomologiste
Gérard Gilbert	Agronome - Phytopathologiste
Marion Berrouard	Technicienne de laboratoire
François Bélanger	Technicien de laboratoire

DIRECTION RÉGIONALE CHAUDIÈRE-APPALACHES (DRCA) Sainte-Marie

Christian Lacroix	Agronome - Conseiller en horticulture
-------------------	---------------------------------------

DIRECTION RÉGIONALE CENTRE-DU-QUÉBEC (DRCQ) Drummondville

Jacques Painchaud	Agronome - Conseiller en horticulture
-------------------	---------------------------------------

DIRECTION RÉGIONALE MONTÉRÉGIE-OUEST (DRMONT-O) Sainte-Martine

Liette Lambert	Agronome - Conseillère en horticulture
----------------	--

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (AAC) Saskatoon

Chrystel Olivier	Chercheure
------------------	------------

1. INTRODUCTION

Au cours des dernières années, une nouvelle maladie a été détectée dans les bleuetières de plusieurs régions du Québec : le phytoplasme du flétrissement du bleuetier (*Blueberry stunt disease*). Peu d'information est disponible sur cette maladie causée par un phytoplasme.

Les phytoplasmes sont des parasites obligatoires, car ils ont nécessairement besoin de cellules vivantes pour se multiplier. Leur détection est complexe en raison principalement de leur faible concentration et de la difficulté à les localiser dans les plantes hôtes. Les symptômes associés aux phytoplasmes dans le bleuetier en corymbe sont les suivants : un jaunissement de la marge des jeunes feuilles qui prennent l'aspect d'une cuillère enroulée vers le bas, un rougissement prématuré en été ou tôt en automne, des tiges avec des entre-nœuds courts, une réduction de la vigueur des plants, du nanisme, du dépérissement et éventuellement, la mort des plants.

Certains des symptômes peuvent être confondus avec des carences ou d'autres maladies infectieuses observées dans le bleuetier. Actuellement, la seule méthode de lutte recommandée demeure l'arrachage des plants atteints.

Il est connu que les phytoplasmes peuvent être transmis aux plantes via des vecteurs tels que les cicadelles. Le guide *Maladies, ravageurs et organismes bénéfiques du fraisier, framboisier et bleuetier* (Lambert et coll., 2007) mentionne trois espèces de cicadelles porteuses de phytoplasmes dans le bleuet en corymbe (maladie diagnostiquée en Ontario et aux États-Unis) : *Scaphytopius magdalenis*, *S. frontalis*, et *S. acutus*, mais nous ne savons pas si ces trois espèces sont réellement vectrices sous les conditions du Québec et s'il y a d'autres espèces pouvant transmettre la maladie.

2. OBJECTIFS DU PROJET

Ce projet exploratoire avait donc pour but d'acquérir des connaissances sur la diversité des espèces de cicadelles présentes dans quelques bleuetières du Québec et d'en apprendre davantage sur les symptômes occasionnés par les phytoplasmes dans la culture du bleuet en corymbe, afin d'optimiser leur détection.

3. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet réalisé en 2012 comprenait le dépistage des cicadelles présentes dans des bleuetières de quatre régions du Québec (bleuetière de l'IRDA à Deschambault, où la majorité du projet s'est déroulé, deux sites en Montérégie, un site dans le Centre-du-Québec et deux sites en Chaudière-Appalaches). Des phytoplasmes ont d'ailleurs été détectés dans un certain nombre de plants, notamment dans la bleuetière du site expérimental de Deschambault.

Pour réaliser le dépistage, des pièges collants jaunes ont été utilisés (standards A.M., de 23 x 14 cm de chez SOLIDA). Ces derniers ont été prélevés une fois par semaine. Par la suite, les cicadelles capturées ont été retirées des pièges et conservées dans l'éthanol. Des spécimens ont été également capturés à l'aide d'un filet fauchoir.

Au cours de l'automne, l'équipe d'entomologie du Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ a procédé à l'identification des cicadelles capturées. Par la suite, certaines d'entre elles ont été acheminées au Dr. Chrystel Olivier, chercheure à la station d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de Saskatoon, pour effectuer des tests de détection de phytoplasmes par la méthode PCR.

Parallèlement au volet d'étude des cicadelles, des échantillons de plantes présentant des symptômes pouvant être attribuables aux phytoplasmes, ainsi que de plantes sans symptômes ont été prélevés dans la bleuetière du site de l'IRDA à Deschambault. Les tissus végétaux ont été préparés puis acheminés à la section phytopathologie du Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ, pour la réalisation de tests PCR afin de détecter les phytoplasmes.

4. MÉTHODES DE CAPTURE DES CICADELLES

Région de Québec, Capitale-Nationale (station de recherche de Deschambault) :

Dans la bleuetière de 0,6 ha comprenant 1400 plants, 5 pièges collants jaunes ont été installés à partir du 6 juin et remplacés à chaque semaine pendant 12 semaines. Les dernières captures ont été effectuées le 30 août.

Les pièges ont été répartis de façon à bien couvrir la superficie occupée par la bleuetière et en tenant compte également des critères suivants :

- la proximité du boisé;
- des plants de variétés différentes;
- une zone présumée comme étant un foyer d'infestation.

Toutes les cicadelles collées sur les pièges étaient retirées et placées dans des fioles contenant de l'éthanol 95 %, de façon distincte pour chaque piège et pour chacune des dates.

Des passages de filet fauchoir ont aussi été effectués à quelques reprises en juin et juillet, mais cette méthode s'est révélée très peu efficace comparativement à l'utilisation des pièges. En effet, avec cette méthode, on retrouvait principalement des cercopes (*Cercopidae*) et pratiquement pas de cicadelles pour plusieurs essais effectués.



Figure 1. Pièges collants installés dans la bleuetière de Deschambault (région de Québec, Capitale-Nationale)

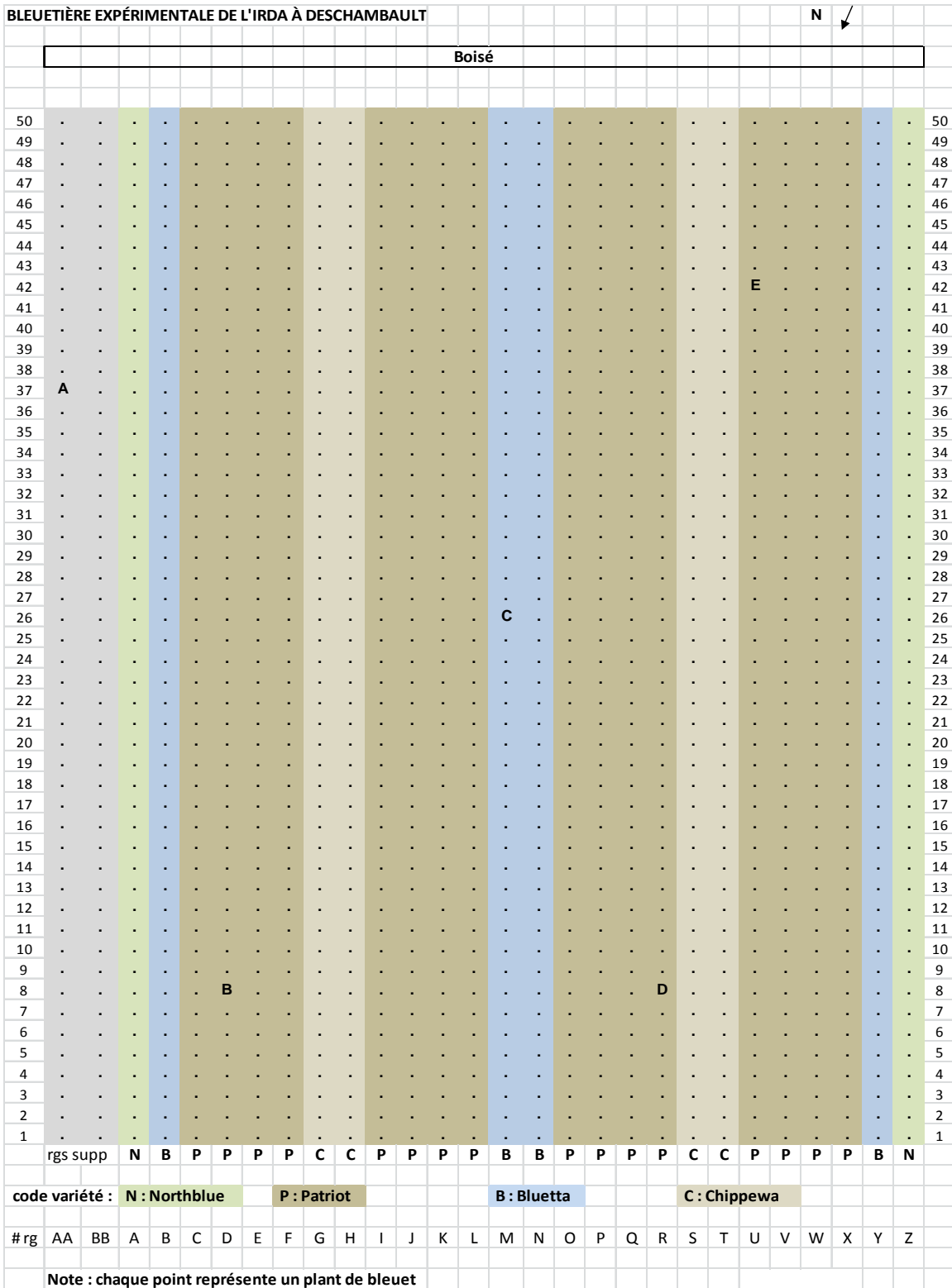


Figure 2. Disposition des 5 pièges collants (A, B, C, D et E) dans la bleuétière du site de Deschambault.

Région Chaudière-Appalaches :

Cinq pièges collants ont été installés dans deux sites différents de cette région, à partir de la fin juin et ont été remplacés de façon hebdomadaire pendant 12 semaines. Les dernières captures ont été effectuées le 20 septembre.

Toutes les cicadelles capturées ont été retirées des pièges et conservées dans l'alcool, dans des fioles identifiées pour chaque date.

Régions Centre-du-Québec et Montérégie :

Pour ces deux régions, les pièges ont été installés dans les sites de la fin juin à la mi-septembre. Les cicadelles capturées n'ont cependant pas toutes été retirées des pièges pour l'identification et le dénombrement par espèce. En effet, lorsqu'un piège contenait plusieurs individus qui semblaient appartenir à la même espèce, quelques spécimens étaient sélectionnés et acheminés à la section entomologie du Laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ.

Les résultats issus de l'identification des insectes provenant de ces deux régions peuvent donc être comparés aux autres régions en ce qui concerne la diversité des espèces rencontrées, mais pas en ce qui a trait à la quantité d'individus retrouvés pour chaque espèce.

5. RÉSULTATS DES CAPTURES DE CICADELLES

L'identification des cicadelles capturées dans les quatre régions à l'étude de ce projet a révélé la présence de plus de 30 espèces différentes. En résumé, 34 espèces de cicadelles ont été retrouvées dans la région du Centre-du-Québec, 29 espèces dans la région de la Montérégie, 20 espèces dans la région de la Capitale-Nationale et 16 dans la région de Chaudière-Appalaches.

Au départ, l'attention était portée principalement sur les espèces *Scaphytopius magdalensis*, *S. frontalis*, et *S. acutus*, parce qu'elles étaient citées dans le guide du CRAAQ, en lien avec le flétrissement du bleuet. Finalement, il n'y a eu que trois individus de ces espèces (deux *S. frontalis* et un *S. acutus*), retrouvés sur les pièges collants installés en Montérégie. Par contre, des quantités significatives de *Macrostelus quadrilineatus*, d'*Empoasca fabae* et de *Limotettix corniculatus* ont été capturées sur les pièges de Deschambault (Capitale-Nationale), du Centre-du-Québec et de Chaudière-Appalaches.

Les espèces *M. quadrilineatus* (cicadelles de l'aster) et *E. fabae* (cicadelles de la pomme de terre) ont déjà été identifiées comme des espèces pouvant infecter des plantes avec des phytoplasmes. En effet, dans une étude menée dans la vigne en Colombie Britannique, en Ontario et au Québec, en 2007 et 2008, 4,1 % des *E. fabae* et 12,6 % des *M. quadrilineatus* étaient porteuses de phytoplasmes (Olivier, C. 2012). Ces chiffres constituant des taux d'infection significatifs, ces deux espèces ont été choisies pour effectuer les tests de détection par la méthode PCR.

Tableau 1. Abondance des espèces de cicadelles capturées pour chaque région

identification	Nombre de cicadelles par région				Total
	Capitale-Nationale	Centre-du-Québec	Chaudière-Appalaches	Montérégie	
Adarrus ocellaris	6				6
Agalliopsis prob. peneoculata		13			13
Amplicephalus curtisii				1	1
Amplicephalus sp.		1			1
Colladonus clitellarius	1	3			4
Colladonus furculatus				2	2
Colladonus torneellus		3			3
Cuerna sp.				1	1
Draeculacephala mollipes				2	2
Draeculacephala prob. producta		4			4
Draeculacephala producta		7		2	9
Draeculacephala sp.				4	4
Empoasca fabae	167	73	81	6	327
Empoasca prob. fabae	1		1		2
Empoasca sp.	2				2
Endria inimica	1				1
Euscelis sp.		2			2
Exitianus exitiosus prob.	2				2
Forcipita loca	1				1
Forcipita sp.				3	3
Graphocephala teliformis				1	1
Graphocephala picta				1	1
Graphocephala prob. picta		3			3
Graphocephala prob. teliformis			1		1
Graphocephala sp.		3		3	6
Graphocephala teliformis		14		2	16
Gyponana octolineata				1	1
Gyponana prob. octolineata			3		3
Gyponana sp.		23	2	37	62
Helochara communis	1	8	1	5	15
Idiocerus crataegi				1	1
Idiocerus sp.	1			2	3
Idiodonus aurentiacus		1			1
Limotettix corniculatus	326	70	8	7	411
Limotettix sp.	7		2		9
Macropsis infuscata		5	6		11
Macropsis sp.			1		1
Macrosteles dahlbomi	1				1
Macrosteles prob. borealis	1	2	1		4
Macrosteles prob. variata		1			1
Macrosteles quadrilineatus	671	200	157	2	1030
Macrosteles slossoni	1	1			2
Macrosteles sp.		7	4		11
Macrosteles variata		1			1
Neokolla hieroglyphica	4	1		6	11
Oncopsis sp.		2			2
Ossiannilssonola prob. volans			1		1
Paraphlepsius collitus		2			2
Paraphlepsius irroratus				19	19
Ponana sp.				4	4
Prescottia lobata				1	1
Scaphoideus frisoni	2	5		23	30
Scaphoideus immistus		4			4
Scaphoideus prob. frisoni	4				4
Scaphoideus prob. titanus		4		3	7
Scaphoideus sp.	11	24	4	32	71
Scaphoideus titanus			1	6	7
Scaphytopius acutus				1	1
Scaphytopius frontalis				2	2
Scaphytopius sp.	1	2		1	4
Typhlocyba prob. pomaria		1			1
Typhlocyba modesta		1			1
Typhlocyba sp.		8	1		9
Xestocephalus publicarius	3	1			4
Xestocephalus sp.		1			1
Total général	1215	501	275	181	2172

Le mot prob. entre le nom du genre et de l'espèce indique que l'identification n'est pas certaine de façon absolue.

Étant donné qu'il est préférable d'avoir un certain nombre d'individus par espèce afin de réaliser la détection des phytoplasmes, nous avons choisi les échantillons à tester en fonction de la représentativité des espèces selon la région, ainsi que les espèces qui ont déjà été citées en lien avec la transmission de la maladie.

Des spécimens ont donc été regroupés selon les genres *Scaphoideus* et *Gyponana* et selon l'espèce *Paraphlepsius irrotatus* afin de déterminer si ces insectes étaient porteurs de phytoplasmes.

On ignorait si l'espèce *Limotettix corniculus* pouvait être un vecteur de phytoplasmes dans le bleuet en corymbe, mais étant donné que cette espèce de cicadelle a été retrouvée en grand nombre dans la région de la Capitale-Nationale et du Centre-du-Québec, il devenait intéressant de vérifier si elles étaient porteuses ou non.

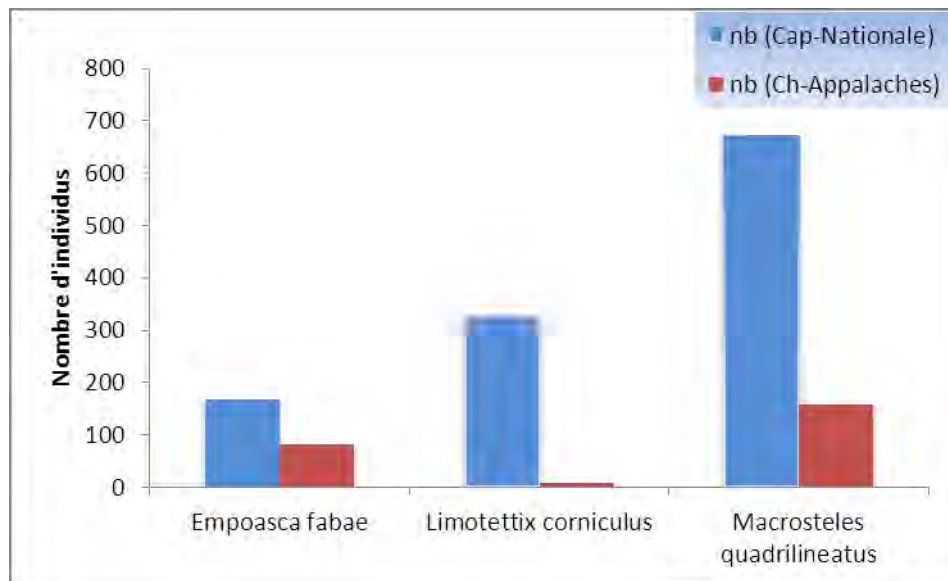


Figure 3. Abondance de cicadelles pour les principales espèces retrouvées sur les pièges des régions Chaudière-Appalaches et Capitale-Nationale, pendant la saison 2012.

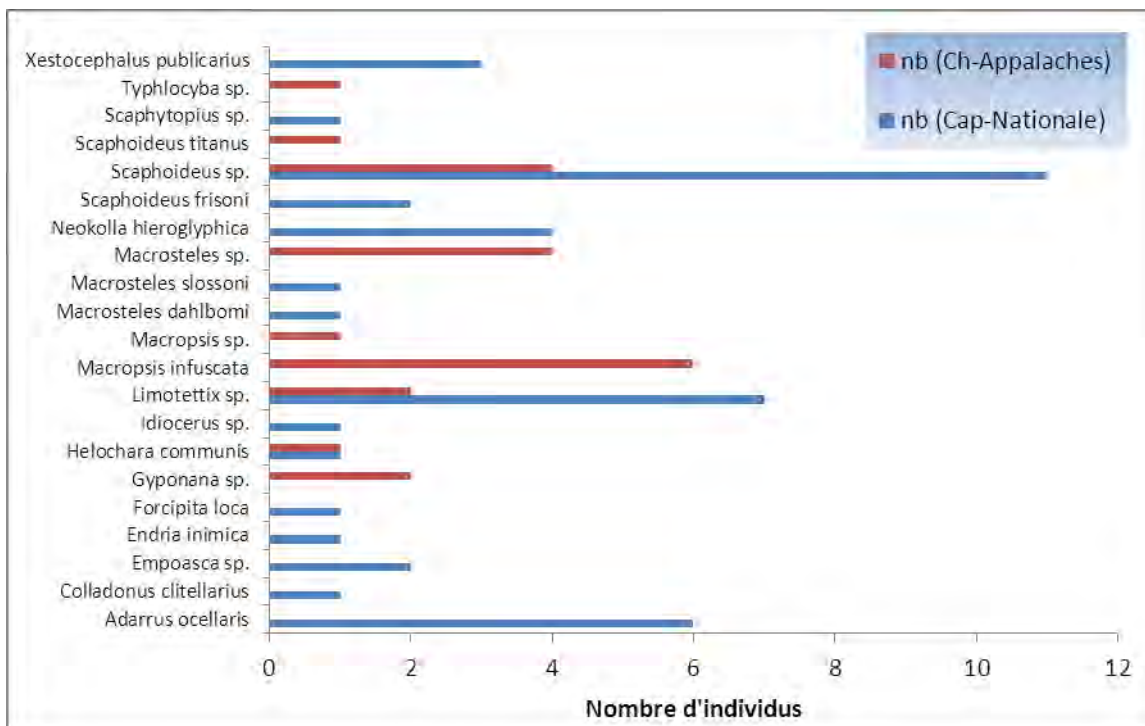


Figure 4. Abondance pour les autres espèces de cicadelles retrouvées sur les pièges des régions Chaudière-Appalaches et Capitale-Nationale, pendant la saison 2012.

6. RÉSULTATS DES TESTS DE DÉTECTION DE PHYTOPLASMES SUR LES CICADELLES

La majeure partie des cicadelles capturées avec les pièges du site de Deschambault comprenait trois principales espèces (*Empoasca fabae*, *Limotettix corniculus* et *Macrosteles quadrilineatus*). Des individus de chacune de ces espèces ont été testés afin de vérifier la présence de phytoplasmes, et ce, distinctement pour chaque espèce et pour plusieurs dates de capture.

Les résultats des tests de détection par PCR ont été positifs pour les trois espèces et pour plusieurs dates de capture pour chacune de ces espèces (tableau 2). D'autres cicadelles appartenant au genre *Scaphoideus*, présentes en moins grand nombre sur les pièges du site de Deschambault, ont constitué un échantillon à partir des individus capturés au cours des douze semaines de piégeage réalisé pendant la saison. Le test de détection a également été positif dans ce cas.

Ces résultats démontrent clairement l'abondance d'insectes vecteurs de phytoplasmes présents dans cette bleuétière, même dans le cas d'un groupe plus restreint de cicadelles tel que *Scaphoideus sp.* De plus, les résultats positifs de détection de phytoplasmes dans les quatre groupes de cicadelles testées sont particulièrement probants dans le cas de la bleuétière de Deschambault, qui est visiblement affectée par la maladie.

Par ailleurs, des phytoplasmes ont été retrouvés dans les échantillons de quatre des cinq dates de capture pour l'espèce *Limotettix corniculatus*. Or, cette espèce n'avait pas encore été identifiée comme vecteur de la maladie dans la vigne ou le bleuet en corymbe au Québec, selon la documentation consultée.

Les résultats des tests de détection effectués sur les cicadelles des espèces les plus fréquemment retrouvées pour les régions de la Montérégie, de Chaudière-Appalaches et du Centre-du-Québec figurent au tableau 3. Les espèces choisies pour vérifier la présence de phytoplasmes étaient les suivantes : *Empoasca fabae*, *Gyponana sp.*, *Macrosteles quadrilineatus*, *Paraphlepsius irrotatus* et *Scaphoideus sp.*

Des résultats positifs ont été obtenus pour les tests effectués sur les cicadelles du genre *Scaphoideus*, capturées sur les pièges installés en Montérégie, tout au long de la saison. Pour la région Chaudière-Appalaches, ce sont les cicadelles de l'espèce *Macrosteles quadrilineatus* qui ont été identifiées comme vecteurs de phytoplasmes. Les tests sur les autres espèces pour ces deux dernières régions n'ont cependant pas révélé la présence de phytoplasmes.

Par ailleurs, aucune des quatre espèces de cicadelles choisies pour les tests de détection pour la région du Centre-du-Québec n'a été trouvée porteuse de phytoplasmes. Il est possible que la maladie causée par les phytoplasmes soit absente de ce site, contrairement au site de Deschambault, où les quatre espèces de cicadelles testées étaient toutes positives, du moins pour plusieurs dates de capture.

Il est important cependant, de tenir compte du nombre restreint de tests effectués pour chacune des régions, dans l'analyse de ces résultats.

Tableau 2 : Résultats des tests de détection des phytoplasmes pour les cicadelles capturées à Deschambault (Capitale-Nationale).

Espèce	Nombre de cicadelles testées par date de capture										
	22 juin	28 juin	6 juil.	12 juil.	19 juil.	26 juil.	2 août	9 août	16 août	23 août	30 août
<i>Empoasca fabae</i>	7 (-)	11 (-)	20 (-)	11 (+)	15 (-)	14 (+)	7 (-)	13 (+)	42 (+)	23 (+)	4 (-)
<i>Limotettix corniculatus</i>	7*	4*	4*	15*	32 (+)	64 (+)	92 (+)	54 (+)	41 (-)	9*	3*
<i>Macrosteles quadrilineatus</i>	8 (-)	5 (+)	7 (-)	8 (-)	14 (+)	74 (-)	82 (-)	194 (+)	104 (-)	124 (-)	48 (-)

(+) résultat positif ; (-) résultat négatif

* pas de test PCR effectués sur ces insectes

Tableau 3 : Résultats des tests de détection des phytoplasmes pour les cicadelles capturées dans les quatre régions.

Espèce	Nombre de cicadelles testées par espèce et par région			
	Montérégie	Chaudière-Appalaches	Centre-du-Québec	Capitale-Nationale
<i>Empoasca fabae</i>		81 (-)	73 (-)	167 (+)
<i>Gyponana sp.</i>	37 (-)	5 (-)	23 (-)	
<i>Limotettix corniculus</i>				283 (+)
<i>Macrosteles quadrilineatus</i>		157 (+)	200 (-)	668 (+)
<i>Paraphlepsius irrotatus</i>	19 (-)			
<i>Scaphoideus sp.</i>	61 (+)	5 (-)	28 (-)	17 (+)

(+) résultat positif ; (-) résultat négatif

7. MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DES VÉGÉTAUX

Des échantillons de tissus végétaux ont été prélevés sur 40 plants dans la bleuétière de Deschambault au début de septembre afin de faire des tests de détection de phytoplasmes (PCR) et de confirmer la présence de la maladie pour différents symptômes observés.

Les plants ont été sélectionnés en fonction des catégories suivantes :

- Plants avec des feuilles vert foncé et enroulées en cuillère vers le bas (4)
- Plants avec des tiges dont les entre-nœuds sont courts (4)
- Plants avec un rougissement prématuré des feuilles et des tiges (4)
- Plants avec un développement des tiges en « balai de sorcière » (5)
- Plants localisés dans une zone soupçonnée être un foyer d'infestation (3)
- Plants nains (2)
- Plants avec et sans symptômes, situés près des pièges collants (10)
- Plants avec et sans symptômes de chacune des variétés (Patriot, Chippewa, Northblue et Bluetta) (10)
- Plants testés en 2011 pour la présence de phytoplasmes (2)

*Les plants peuvent appartenir à 2 catégories simultanément, ex : plant de la variété Patriot, avec des symptômes de rougissement et près d'un piège collant.

Chacun des 40 plants échantillonnés a été documenté, photographié et identifié au champ par un numéro. Les tissus échantillonnés sur les plants étaient les suivants : pétioles et tissus à la base des feuilles, parties de tiges (phloème), tissus sous l'écorce au niveau du collet, ainsi que des racines. Les sécateurs et les scalpels étaient nettoyés entre chaque prélèvement d'un échantillon pour éviter la contamination entre les échantillons.



Figure 5 : Plants présentant des symptômes de rougissement hâtif (photo de gauche) et plant nain (photo de droite).

8. RÉSULTATS DES TESTS DE DÉTECTION DES PHYTOPLASMES DANS LES PLANTS DE LA BLEUETIÈRE DE DESCHAMBAULT

Les tests PCR ont permis de détecter la présence de phytoplasmes dans 5 des 40 échantillons soumis au laboratoire de diagnostic en phytoprotection :

- Éch. # AA-37 : Plant de variété Northblue, localisé près du piège A. Beau plant, bien développé et qui semblait sain.
- Éch. #E-7 : Plant de variété Patriot, atteint de nanisme. Plant trapu avec vieilles tiges et tiges annuelles très courtes; feuillage rougissant.
- Éch. # M-27 : Plant de variété Bluetta, localisé près du piège C et présentant un rougissement complet.
- Éch. # T-19 : Plant de variété Chippewa, d'apparence saine et bien développé; belle longueur des tiges annuelles.
- Éch # X-28 : Plant de variété Patriot, atteint de nanisme et de dépérissement. Plant trapu et très peu de tiges annuelles; presque plus de tissus vivants.

Nous nous attendions à trouver des phytoplasmes dans les plants qui ont des feuilles vert foncé et enroulées en cuillère vers le bas, ainsi que dans les plants dont les tiges possèdent des entrenœuds courts. Souvent, ces plants possèdent des tiges qui se terminent en bouquets serrés de feuilles plus petites que la normale. D'ailleurs, un plant portant ces symptômes avait été testé en 2011 et reconnu positif (Ech. I-12). Ce même plant a été testé à nouveau en 2012, mais le résultat du test a été négatif. Il est documenté que des phytoplasmes peuvent être détectés dans une plante pendant une saison donnée et indétectables la saison suivante, d'où la problématique associée à la détection de cette maladie.

Des phytoplasmes ont été détectés dans un plant rougi sur les quatre plants sélectionnés, qui présentaient ce symptôme. Ceci est un résultat intéressant, car la cause de ce rougissement de plusieurs des plants de la bleuetière de Deschambault n'avait pas encore été trouvée, même après plusieurs analyses et investigations pour identifier d'autres maladies ou des carences. Des phytoplasmes pourraient donc être à l'origine de ce rougissement et une attention particulière devra être portée lors des prochains échantillonnages en vue de les détecter.

Une autre hypothèse à laquelle nous nous intéressions concernant la symptomatologie des phytoplasmes dans le bleuétier en corymbe était le développement de tiges de type « balai de sorcière ». En effet, il est mentionné que ce genre de symptômes, occasionné par des phytoplasmes, est fréquemment observé chez les plantes ligneuses (Cousin, 1995). Une partie de notre échantillonnage a été réalisé à cet égard, étant donné que la bleuetière comporte plusieurs plants qui présentent ce développement anormal. Aucun des cinq échantillons soumis au test de détection par PCR n'a cependant révélé la présence de phytoplasmes.

Il est possible que des phytoplasmes puissent être responsables de ces symptômes, même s'ils n'ont pas été détectés lors des tests effectués dans le cadre de ce projet. Un protocole d'échantillonnage orienté vers la détection du champignon rapporté comme étant responsable de la « rouille-balai de sorcière » (*Pucciniastrum goeppertianum*), pourrait être mis en place et ainsi permettre d'écarter les doutes par rapport à l'expression de ces symptômes par des phytoplasmes.

D'autres plants ont été choisis pour l'échantillonnage, dans un secteur de la bleuetière qui semblait être un foyer d'infestation de la maladie. En effet, plusieurs plants de la variété Patriot de ce secteur ont dépéri et sont même morts depuis la saison 2010, année durant laquelle les premiers cas positifs ont été identifiés. Les résultats des tests effectués sur ces plants n'ont cependant pas confirmé de cas positifs pour la saison 2012. En 2009, des plants composés de feuilles vert foncé et enroulées en cuillère vers le bas avaient déjà été observés dans cette partie de la bleuetière. Mais à cette époque, la maladie n'avait pas encore été diagnostiquée dans le bleuétier en corymbe au Québec.

Deux des échantillons contenant des phytoplasmes en 2012 avaient été prélevés sur des plants atteints de nanisme. De plus, sur ces deux plants, il était encore possible de prélever des tissus vivants, contrairement aux autres plants nains de la bleuetière qui étaient déjà morts plus tôt dans la saison. La présence des phytoplasmes a donc été sans équivoque dans le cas des plants nains.

La détection de phytoplasmes dans deux échantillons prélevés sur des plants bien développés et d'apparence saine (AA-37 et T-19) confirme l'information rapportée sur cette maladie, que des plantes puissent être porteuses et ne présenter aucun symptôme. Ces plantes agiraient comme des réservoirs et les symptômes pourraient s'exprimer après une période de latence de plusieurs mois, voire de plusieurs années (Olivier, 2012).

9. CONCLUSION

Ce projet avait pour but de connaître les différentes espèces de cicadelles présentes dans des bleuetières de quatre régions du Québec et d'identifier celles pouvant transmettre des phytoplasmes au bleuetier. L'identification des spécimens capturés a démontré qu'il y avait une grande diversité d'espèces, particulièrement pour la région du Centre-du-Québec.

Les tests de détection réalisés sur les six principales espèces de cicadelles retrouvées sur les pièges des quatre régions ont confirmé la présence de phytoplasmes pour les trois espèces suivantes : *Empoasca fabae*, *Limotettix corniculus*, *Macrosteles quadrilineatus*, ainsi que pour les cicadelles du genre *Scaphoideus*. Ces quatre groupes apparaissent comme de nouveaux vecteurs de phytoplasmes dans le bleuetier en corymbe au Québec.

De plus, pour le site de Deschambault (Capitale-Nationale), les résultats des tests de détection effectués sur les cicadelles appartenant à ces quatre groupes ont été positifs pour plusieurs dates de capture. L'abondance d'insectes vecteurs qui y ont été retrouvés confirme l'importance de la maladie observée dans cette bleuetière.

L'issue des tests de détection des phytoplasmes dans les tissus végétaux démontre à quel point il est difficile de confirmer la présence de l'agent pathogène. En effet, les tests effectués sur plusieurs plants de la bleuetière de Deschambault, choisis parce qu'ils présentaient des symptômes typiques de la maladie depuis la saison 2010, ont donné des résultats négatifs. Tout de même, le résultat de cinq cas positifs sur quarante plants testés indique qu'il y a 12 % des plants échantillonnés chez lesquels des phytoplasmes ont été détectés.

Le fait de trouver deux cas positifs parmi des plants d'apparence tout à fait saine laisse davantage de questionnements que de réponses. Néanmoins, l'échantillonnage de plants sans symptômes pourrait s'avérer une bonne stratégie, lorsque la présence de la maladie est soupçonnée dans une bleuetière.

Les tests effectués sur les plants atteints de nanisme ont démontré qu'il y avait des phytoplasmes dans les deux cas échantillonnés, même si l'un des plants était passablement dépérissant. Le nanisme peut être occasionné par d'autres agents pathogènes que des phytoplasmes, mais ces résultats suggèrent fortement d'envisager qu'ils soient en cause lorsque ce type de symptôme est observé.

Il reste beaucoup à apprendre sur les cicadelles et sur les symptômes occasionnés par les phytoplasmes dans la culture du bleuet en corymbe. Ce projet lance quelques pistes de réflexion, notamment sur la méthode d'échantillonnage des plants d'une bleuetière afin d'optimiser les chances de détection. Également, il serait intéressant d'étudier d'autres espèces de cicadelles susceptibles d'être vecteurs de phytoplasmes et de vérifier leur distribution sur d'autres sites.

RÉFÉRENCES

Cousin, M-T., 1995. *Le point sur les phytoplasmes et phytoplasmoses*. Phytoma - La défense des végétaux, #472.

Lambert, L., G.H. Laplante, O. Carisse et C. Vincent. 2007. *Maladies, ravageurs et organismes bénéfiques du fraisier, du framboisier et du bleuetier*. CRAAQ, 344 pages.

Olivier, C. 2012. *Les maladies à phytoplasmes au Canada*. [En ligne] : <http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/Phytoplasmes%20Chrystel%20Olivier2012.pdf>.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Mme Chrystel Olivier d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) de Saskatoon, ainsi que l'équipe d'entomologie et de phytopathologie du laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ, pour leur précieuse collaboration. Ce projet a pu être réalisé grâce à leur contribution.