

# La cicadelle de la pomme de terre

## Présentation



Symptômes de dommages de la cicadelle de la pomme de terre sur *Acer saccharum*

**Nom latin :** *Empoasca fabae* (Harris)

**Nom français :** Cicadelle de la pomme de terre

**Noms anglais :** Potato leafhopper, Jassids

**Ordre :** Hémiptères (*Hemiptera*)

**Famille :** *Cicadellidae*

La cicadelle de la pomme de terre (CPT) est un petit insecte ailé vert pâle qui, chaque printemps, migre au Québec en provenance du sud des États-Unis. Retrouvée fréquemment en pépinière ornementale, sa population peut augmenter rapidement lorsque les conditions météorologiques sont chaudes et sèches. Cet insecte piqueur-suceur peut endommager les cultures en causant des anomalies de croissance des tiges au niveau de ses sites d'alimentation.

## Quels sont les hôtes de la cicadelle de la pomme de terre ?

### Hôtes principaux

Insecte polyphage, la cicadelle de la pomme de terre s'attaque à plusieurs espèces végétales agricoles, ornementales et sauvages, et entretient une préférence pour les végétaux de la famille des fabacées. Notons que les mâles adultes peuvent s'alimenter sur un nombre d'hôtes encore plus grand que les femelles.

Les stades larvaires ne peuvent se nourrir sur une gamme d'hôtes aussi variée que le font les adultes, limitant à un peu plus de 200 le nombre d'hôtes lui permettant de compléter son cycle de vie. Toutefois, bien que les derniers stades larvaires (III, IV et V) ne peuvent s'alimenter sur une gamme d'hôtes aussi variés que les adultes, ils sont tout de même plus tolérants que les premiers stades (I et II) qui sont plus sensibles à l'hôte.

Le tableau suivant regroupe les espèces importantes sur lesquelles on peut retrouver la cicadelle de la pomme de terre.

## Hôtes ornementaux

### Hôtes ornementaux sévèrement attequés

<i>Acer ginnala</i>	Érable de l'Amur	<i>Celtis</i> spp.	Micocoulier
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge	<i>Maackia amurensis</i>	Maackie de l'Amur
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre	<i>Malus</i> spp.	Pommier, pommetier
<i>Acer tataricum</i>	Érable de Tartarie	<i>Quercus macrocarpa</i>	Chêne à gros fruits
<i>Acer x Freemani</i>	Érable de Freeman	<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge d'Amérique
<i>Astilbe</i> spp.	Astilbe	<i>Salix petiolaris</i>	Saule pétiolé
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau à papier	<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers
<i>Caragana arborescens</i>	Caragancier de Sibérie	<i>Wisteria</i> spp.	Glycine

### Hôtes ornementaux secondaires

<i>Acer</i> spp.	Érable	<i>Oenothera</i> spp.	Œnothère, onagre, herbe aux ânes
* <i>Acer platanoides</i> , ou Érable de Norvège, est peu sensible		<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Vigne vierge
<i>Betula</i> spp.	Bouleau	<i>Prunus</i> spp.	Cerisier, prunier
<i>Carya</i> spp.	Caryer	<i>Quercus</i> spp.	Chêne
<i>Castanea</i> spp.	Châtaigner	<i>Robinia</i> spp.	Robinier
<i>Cercis</i> spp.	Gainier	<i>Rosa</i> spp.	Rosier, églantier
<i>Dahlia</i> spp.	Dahlia	<i>Salvia rosmarinus</i>	Romarin
<i>Fothergilla major</i>	Fothergilla robuste	<i>Sorbus thuringiaca</i>	Sorbier à feuille de chêne
<i>Gymnocladus dioicus</i>	Chicot du Canada	<i>Stephanandra incisa</i>	Stephanandra crispée
<i>Helianthus</i> spp.	Hélianthe, tournesol	<i>Tagetes</i> spp.	Tagète
<i>Juglans</i> spp.	Noyer	<i>Ulmus</i> spp.	Orme

## Hôtes agricoles

### Hôtes agricoles sévèrement attequés

<i>Glycine max</i>	Soja	<i>Phaseolus</i> spp.	Haricot
<i>Malus</i> spp.	Pommier	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre, patate
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne cultivée, luzerne		
<i>Vitis vinifera</i>	Vigne cultivée, vigne		

### Hôtes agricoles secondaires

<i>Beta vulgaris</i>	Betterave	<i>Rubus</i> spp.	Framboise
<i>Cucumis sativus</i>	Concombre	<i>Solanum melongena</i>	Aubergine
<i>Cucurbita</i> spp.	Citrouille, courges	<i>Trifolium</i> spp.	Trèfle
<i>Fragaria</i> spp.	Fraise	<i>Vaccinium</i> spp.	Bleuet
<i>Ipomoea batatas</i>	Patate douce	<i>Vicia faba</i>	Gourgane, fève des marais
<i>Rheum</i> spp.	Rhubarbe		

### Mauvaises herbes (Lamp et al., 1984)

<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranthe
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bourse à pasteur
<i>Mollugo verticillata</i>	Mollugine, carpe verte
<i>Polygonum</i> spp.	Renouée
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit, dent-de-lion

## Hôtes d'hivernage

Lors de sa diapause sexuelle, qui se déroule dans le sud des États-Unis, la cicadelle de la pomme de terre se retrouve sur des espèces végétales complètement différentes. Ces espèces, sur lesquelles elle ne fait que s'alimenter, possèdent une sève riche en lipides et en sucres. Ils lui offrent un milieu plus clément et uniforme que ses hôtes principaux. C'est ainsi que la CPT passe l'hiver majoritairement sur les « Southern Pines », un groupe de pins qui regroupent quatre espèces : le pin taeda (*Pinus taeda L.*), le pin de Caroline (*Pinus echinata Mill.*), le pin des marais (*Pinus palustris Mill.*) et le pin d'Elliot (*Pinus elliotti Engelm.*). La CPT fréquente alors également d'autres espèces de plantes ligneuses telles que *Ilex vomitoria* et *Myrica cerifera* ainsi que certaines herbacées des genres *Medicago* et *Vicia*.

## Quel est l'importance des dommages?

Comme la cicadelle de la pomme de terre s'attaque à un grand nombre de végétaux, l'importance des infestations et de la présence de dégâts peut varier grandement. De plus, lors des périodes chaudes et sèches de l'été, l'insecte se développe plus rapidement. Les conditions environnementales et les facteurs de stress de la culture peuvent ainsi influencer la gravité des dommages observés.

Les adultes et les larves se nourrissent sur les tiges, pétioles et feuilles des nouvelles pousses en aspirant le contenu cellulaire. Dans certaines cultures, les dommages peuvent donc causer une perte de rendement important ou encore une perte de la valeur esthétique des plants. Notons que les larves semblent causer une plus forte réaction chez les végétaux.

En horticulture ornementale, la CPT cause de sévères dommages, surtout lorsque les populations sont élevées. Comme elle cause des déformations des tissus, des nécroses, des chloroses et surtout un raccourcissement des entre-nœuds, les pertes économiques sont très importantes dans la production de plantes ligneuses, plus spécifiquement dans la production de baliveaux (*fouets branchés*) et de plantons (*jeunes arbres d'un an*). Les plants affectés sont souvent déclassés.

Parmi les dommages observés et leurs conséquences, on observe :

- Une perte importante de croissance. Des tailles de réparation doivent être exécutées les années subséquentes.
- Une défoliation complète de certaines plantes comme les caraganas.
- Une déformation du port de certains arbustes en contenant.
- Des nécroses et la déformation des feuilles, entraînant le déclassement de certaines espèces de vivaces herbacées.



Dommmages causés par la cicadelle de la pomme de terre sur *Acer tataricum* 'Hot Wings'.

## Quels sont les symptômes et éléments de diagnostic ?

La cicadelle de la pomme de terre est un insecte piqueur-suceur qui s'alimente en insérant ses pièces buccales dans les tissus végétaux pour en aspirer le contenu cellulaire. Elle injecte en même temps des substances phytotoxiques qui sont la cause principale des symptômes qui apparaissent.

Les adultes autant que les larves causent des dommages. Les premiers dégâts sont causés par les adultes qui migrent du sud, tandis que les dommages subséquents seront causés principalement par les larves émergées. Voyons les différents symptômes et éléments de diagnostic.

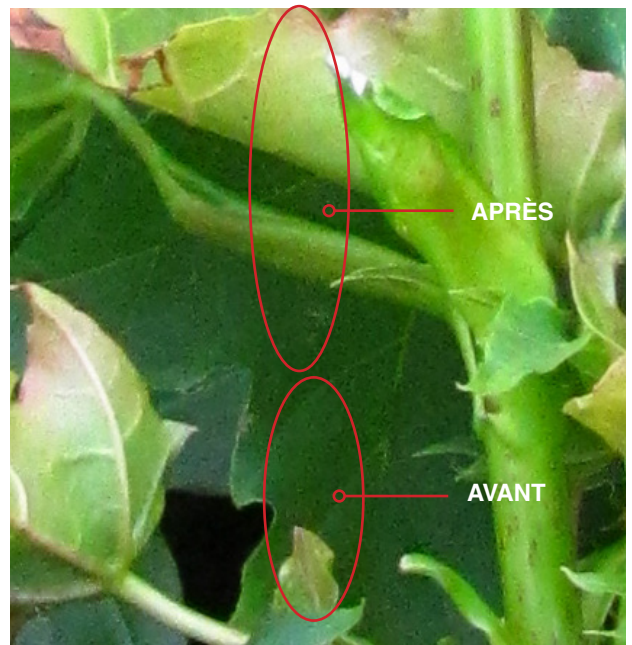
Les dommages se retrouvent principalement sur les feuilles et les tiges des nouvelles pousses.

De façon générale, le passage de la cicadelle de la pomme de terre provoque une croissance cellulaire anormale des tissus à proximité du site d'alimentation pouvant causer un enroulement des feuilles et un blocage du transport de la sève et des nutriments dans les feuilles.

Chaque culture peut réagir de façon plus ou moins semblable, tout en présentant des symptômes distinctifs.

### Sur les espèces ornementales ligneuses

- Raccourcissement des entre-nœuds; dans certains cas, ils peuvent passer de plus d'une dizaine de centimètres à moins d'un centimètre
- Création de bourgeons axillaires très actifs près de la pousse terminale
- Enroulement du feuillage
- Jaunissement caractéristique de la bordure du feuillage en forme de « V » depuis la nervure centrale
- Nécrose partielle ou complète des feuilles
- Nécrose des nouvelles pousses : Nécrose d'une nouvelle pousse sur *Acer ginnala*
- Feuillage et tige rabougris et distordus
- Retard de croissance
- Dommages exacerbés en conditions de sécheresse



Longueur des entre-nœuds avant et après un traitement phytosanitaire contre la CPT





Activation excessive des bourgeons axillaires à l'aisselle des nœuds anormalement courts de la tige principale sur *Acer ginnala* à la suite d'une infestation de CPT l'année précédente



Bordures des feuilles jaunies sur *Astilbe*



Enroulement du feuillage de *Malus*



Nécrose partielle des nouvelles feuilles sur *Maackia amurensis*



Feuillage et tige rabougris sur *Caragana arborescence*



## Quelques exemples de dommages sur les espèces ornementales



Domages de la CPT sur *Acer ginnala*



Domages de la CPT sur *Acer rubrum*



Domages de la CPT sur *Betula alleghaniensis*



Domages de la CPT sur *Caragana arborescence*



Domages de la CPT sur *Celtis occidentalis*



Domages de la CPT sur *Fothergilla major*



Domages de la CPT sur *Gleditsia triacanthos*



Domages de la CPT sur *Maackia amurensis*



Domages de la CPT sur *Oenothera missouriensis*





Dommmages de la CPT sur *Quercus rubra*



Dommmages de la CPT sur *Salix viminalis*



Dommmages de la CPT sur *Salix petiolaris*



Dommmages de la CPT sur *Sorbus thuringiaca*



Dommmages de la CPT sur *Stephanandra incisa*



Dommmages de CPT sur *Wisteria floribunda*

## Dommmages de la CPT sur la luzerne

- Jaunissement en forme de « V » sur la pointe des feuilles
- Dans les cas plus sévères, dessèchement des « V » qu'on appelle « brûlure ou grillure des cicadelles » (*hopperburn* en anglais)
- Flétrissement des plants dû à une limitation de la croissance des tiges et des racines
- Diminution de la qualité du fourrage
- Diminution de la vitalité pouvant compromettre la survie à l'hiver des jeunes plantations
- Les symptômes apparaissent quelques jours après l'infestation, il est donc possible de ne pas retrouver les adultes

## Dommmages de la CPT sur la vigne

- Décoloration vert pâle des feuilles
- Enroulement vers le bas du pourtour des feuilles
- Brunissement du pourtour, qui devient cassant : « brûlure de la cicadelle »
- Les symptômes peuvent ressembler au virus de l'enroulement de la vigne, mais sans la présence de larve ni d'adulte.

## Dommmages de la CPT sur la pomme de terre

- Jaunissement de la bordure des folioles devenant graduellement brunes
- Mort des folioles, causant un enroulement du feuillage
- Décoloration en forme de « V » (*hopperburn*)
- Retard de croissance observé lors de fortes infestations
- Diminution de la taille des tubercules chez les plants attaqués
- Dessèchement des drageons à l'aisselle des feuilles
- Les symptômes peuvent être confondus avec ceux de la brûlure hâtive (*alternaria solani*).

## Dommmages de la CPT sur le haricot et le soja

- Production de gousses qui peut être inhibée de façon importante
- Développement incomplet des gousses présentes avant l'infestation.

## Confusions possibles

Les dommages causés par la cicadelle de la pomme de terre peuvent être confondus avec d'autres désordres comme :

- Des carences minérales
- Des virus
- La phytotoxicité
- La sécheresse

Afin de bien distinguer les symptômes causés par la CPT, il est important de connaître l'historique du champ et d'effectuer un dépistage assidu des plants pour confirmer la présence d'individus.



# Quel est le cycle de vie de la cicadelle de la pomme de terre ?

## Ponte

- La femelle de la CPT pond ses œufs à l'intérieur des nervures et des pétioles de nouvelles pousses, voire dans les tiges. Elle pond à un rythme de trois à cinq œufs par jour, durant toute sa vie (30 à 60 jours), pour une moyenne de 200 œufs (100 à 300 œufs) au cours de son cycle de vie.
- La CPT arrive sous nos latitudes chaque printemps, vers la fin mai ou le début juin, portée par les vents continentaux du sud. Elle commence à pondre dès son arrivée.
- Au Québec, on peut compter de une à deux générations (G1 et G2 sur l'illustration) qui se superposent durant l'été, selon les conditions estivales. La CPT ne survit pas à l'hiver québécois.
- Les premiers individus à émerger se mettront donc à pondre environ une semaine après leur émergence pour une deuxième génération de larves.

## Éclosion

- Il faut en moyenne 10 jours aux œufs de la CPT pour éclore.

## Développement larvaire

- La cicadelle passe par 5 différents stades larvaires avant d'atteindre le stade adulte. Les stades larvaires sont généralement identifiés par des chiffres romains (le stade I est celui qui suit l'éclosion, le stade V précède l'adulte).
- Chaque stade larvaire dure en moyenne de 2 à 3 jours, sauf le stade V qui dure de 4 à 5 jours. Le développement larvaire complet se déroule donc en moyenne sur 14 jours.

## Émergence de l'adulte

- Le délai entre la ponte et l'émergence de l'adulte varie en moyenne entre 20 et 35 jours.
- Les adultes qui émergent plus tard en saison (autour de la mi-août) seront en « diapause sexuelle ». Afin de se préparer pour sa migration vers le sud, la CPT entre en dormance reproductive.
- L'accouplement a lieu 48 h après l'émergence de l'adulte. Après celle-ci, il y a une période d'attente avant la ponte, qui se nomme période de « préoviposition ». Cette période peut durer de 3 à 8 jours.



Trois différents stades larvaires sur une feuille de *Acer saccharum*

# Description de l'organisme

## Œuf

- Transparent à la ponte, devient blanc-verdâtre par la suite
- Très petite taille (~1 mm)
- Déposé dans les tissus, généralement dans les nervures ou les pétioles
- Après l'éclosion, apparition d'une petite dépression nécrosée laissant supposer l'emplacement de l'œuf

## Larve



Premier stade larvaire de la CPT)



Stade larvaire IV ou V de la CPT)

- Cinq stades larvaires
- Corps élancé, à tête triangulaire comme l'adulte
- De très petite taille juste après l'éclosion et de couleur blanchâtre
- Se rapproche de la couleur et de la taille de l'adulte à chaque stade larvaire
- 3 mm de longueur à maturité
- Apparition des ébauches alaires aux stades larvaires IV et V
- Très actif au dernier stade larvaire, pouvant sauter d'une feuille à l'autre
- Se déplace rapidement et latéralement (comme un crabe) lorsque dérangée
- Pièces buccales de type piqueur-suceur
- Pratiquement impossible à différencier des larves des autres espèces de cicadelles



## Adulte



Taches pâles sur la tête et le thorax d'une cicadelle adulte



Vue d'ensemble d'une cicadelle adulte

- Semblable au dernier stade larvaire, se distingue par ses ailes complètes
- Ailes translucides plus longues que le corps, portées en forme de tente au repos
- 3 à 4 mm de long
- Corps vert pâle
- Présence de taches blanches caractéristiques sur la tête, le thorax et le scutellum
  - Pronotum (thorax) muni d'une rangée de points blancs
  - Tête avec un motif de points pâles
  - Scutellum aussi avec des points pâles
- Pattes postérieures longues, épineuses et adaptées pour le saut
- La seule façon de différencier avec certitude l'espèce est par l'observation au microscope des genitalia mâle
- Pièces buccales de type piqueur-suceur

## Organisme semblable

La cicadelle de la pomme de terre adulte peut être confondue avec l'adulte de la cicadelle de l'aster (*macrosteles quadrilineatus*).

- La cicadelle de l'aster est de taille semblable à la CPT, mais elle est d'un vert olive tirant vers le jaune, tandis que la cicadelle de la pomme de terre est plutôt vert pâle.
- Contrairement à la CPT qui possède des points blancs sur le dessus de la tête et du pronotum (thorax), la cicadelle de l'aster possède des taches noires formant des bandes sur le devant de sa tête.

# Stades phénologiques et migrations

## Phénologie

### Période d'hivernage

- La cicadelle de la pomme de terre passe la majorité de l'hiver dans le sud-est des États-Unis. Durant cette période, elle entre en diapause sexuelle, période durant laquelle il n'y a pas de reproduction et les cicadelles ne font que se nourrir.
- Pendant cette période, la CPT ne se retrouve pas sur les mêmes plantes hôtes que durant la saison chaude. À part sur quelques légumineuses annuelles occasionnellement, elle passe l'hiver dans les « Southern Pines ».
  - La cicadelle de la pomme de terre semble choisir ces pins pour plusieurs raisons. En plus d'avoir un feuillage persistant, la sève des pins est à son pic de concentration en lipides et en sucres, en faisant une source alimentaire par excellence pour la CPT. De plus, les forêts de pins offriraient un climat plus stable, sans grand vent ni variation brusque de températures.
  - La découverte de ses hôtes hivernaux a permis de mieux comprendre sa phénologie et d'apprendre que son aire de répartition hivernale était beaucoup plus étendue vers le Nord qu'on ne le croyait.

### Développement prémigratoire

- Vers le mois de février, la cicadelle de la pomme de terre sort de sa diapause sexuelle. Plusieurs facteurs entrent alors en jeu : photopériode, température et changement de la valeur nutritionnelle de leurs hôtes.
  - Cette période de transfert coïncide avec la perte de la valeur nutritive de ses hôtes d'hiver, ainsi que la reprise de la croissance de leurs hôtes principaux.
- Durant cette période, la CPT va quitter ses sites d'hivernation pour retourner vers ses hôtes principaux, qui recommencent tout juste à se développer.
  - Ce passage de ses hôtes d'hiver à ses hôtes principaux se fait très rapidement. En seulement 2 semaines, presque tous les individus auront quitté les forêts de « Southern Pines ».
- Après avoir quitté ses quartiers d'hiver, la CPT va reprendre son cycle de vie normal et produire quelques générations avant sa migration. Ce développement se fait sur ses hôtes principaux, ceux sur lesquels elle peut se retrouver plus tard en saison après sa migration (luzerne, « mauvaises herbes » annuelles ou autres espèces annuelles).
  - Le nombre de générations avant sa migration varie en fonction du moment de sa migration. Au Québec, la CPT aura le temps de compléter de 3 à 4 générations avant sa migration.



## Migration vers le nord (ou migration printanière)

- Comme la cicadelle de la pomme de terre ne survit pas aux conditions hivernales de la majorité des lieux où on la retrouve durant l'été, elle arrive dans ces régions chaque printemps en migrant avec les vents continentaux. Plusieurs paramètres entrent en jeu pour l'initiation de sa migration : allongement de la photopériode, réchauffement de la température, augmentation des populations et présence de vents favorables.
- La CPT migre sur une très longue distance pour atteindre la partie la plus au nord de son aire de répartition.
- Le premier facteur nécessaire à sa migration est la présence d'un grand corridor de vent allant du golfe du Mexique jusqu'aux Grands Lacs.
  - Les cicadelles migrent à l'aide des vents qui se trouvent à une hauteur de 1 000 à 2 000 mètres d'altitude (pression atmosphérique de 800 à 900 hPa). Selon la vitesse du vent, le corridor doit être présent pour une durée d'environ 2-3 jours pour permettre aux individus de monter du sud des États-Unis jusqu'au Québec.
- La température dans le corridor de vent doit aussi être adéquate pour permettre leur migration. La température minimum dans le corridor de vent (donc en altitude), doit être au minimum de 10-14 °C pour que les individus maintiennent leur vol.
  - La température du corridor de vent influence grandement la vitesse de maturation des migrants. La CPT ne migre vers le nord que durant la période entre l'accouplement et la ponte. Des températures plus chaudes augmenteront sa vitesse de maturation, l'obligeant donc à descendre avant d'avoir parcouru de grandes distances.
- La présence de fortes précipitations le long de son parcours va aussi raccourcir la durée de sa migration. En effet, les précipitations ont tendance à forcer la CPT migrante hors du corridor de vent vers le sol, mettant fin prématurément à sa migration.
- Les facteurs influençant la fin de la migration de la CPT ne sont pas encore bien connus. Ils pourraient être une combinaison de la température, de la diminution de leurs réserves énergétiques, de la maturation des individus et des précipitations.
  - La CPT est souvent considérée, comme plusieurs autres insectes, comme un « plancton aérien ». Cette expression fait référence au fait qu'elle n'a que très peu de contrôle sur sa migration. Elle se maintient en vol de son plein gré, mais n'a aucun contrôle sur la direction de sa migration.
  - En arrêtant de voler dans le corridor de vents, la CPT en sortira et retombera vers le sol. Elle a donc le contrôle sur la fin de sa migration.
  - Les individus migrants sont composés majoritairement de femelles en période de préoviposition (période entre l'accouplement et la ponte). Durant cette période, le métabolisme des individus est adapté à la migration. Leur consommation énergétique est optimisée, leur permettant de rester en vol pendant plusieurs jours, sans avoir à s'arrêter pour se reposer ou se nourrir. Ce phénomène que l'on retrouve aussi chez de nombreux autres insectes se nomme « oogenesis-flight syndrome » ou syndrome de vol de l'ovogenèse. Durant la période de maturation des œufs, ces insectes ont une plus forte tendance au vol. Ils perdront peu à peu cette tendance en se rapprochant de leur maturité et au moment où la ponte débutera.
  - La CPT possède une migration assez complexe et une très grande aire de répartition. Pour ces raisons, sa période d'arrivée peut grandement varier d'une région à l'autre. À une altitude semblable, elle peut arriver près d'un mois plus tôt dans les régions du centre que celles de l'est. Elle peut parcourir de très grandes distances en peu de temps et arriver dans la même période à de nombreux endroits le long d'un corridor de vent, ou migrer en de plus petites étapes. En ajoutant aussi à cela la ségrégation de la migration à cause de chaînes de montagnes (Appalaches), on comprend que la migration de la CPT est très complexe et difficile à prévoir.
  - Malgré la migration importante des CPT, une partie de la population initiale ne migrera pas et passera l'été sur les cultures et plantes annuelles du sud des États-Unis, généralement sans causer de dommages importants.
  - Les populations migrant vers la limite ouest de son aire de répartition n'ont pas tendance à causer de pertes importantes dans les cultures.

La période d'arrivée des CPT varie d'une année à l'autre. Voici les dates d'arrivée enregistrées par l'IQDHO au cours des dernières années, en Montérégie, dans le cadre du Réseau d'avertissement phytosanitaire (RAP pépinière) :

- 2019 : déjà arrivée lors de l'installation des pièges le 6 juin
- 2021 : première arrivée entre le 26 et le 28 mai. Deuxième vague importante autour du 7 juin
- 2022 : première arrivée entre le 20 et le 23 mai. Deuxième vague importante autour du 30 mai.

### **Développement estival (période estivale)**

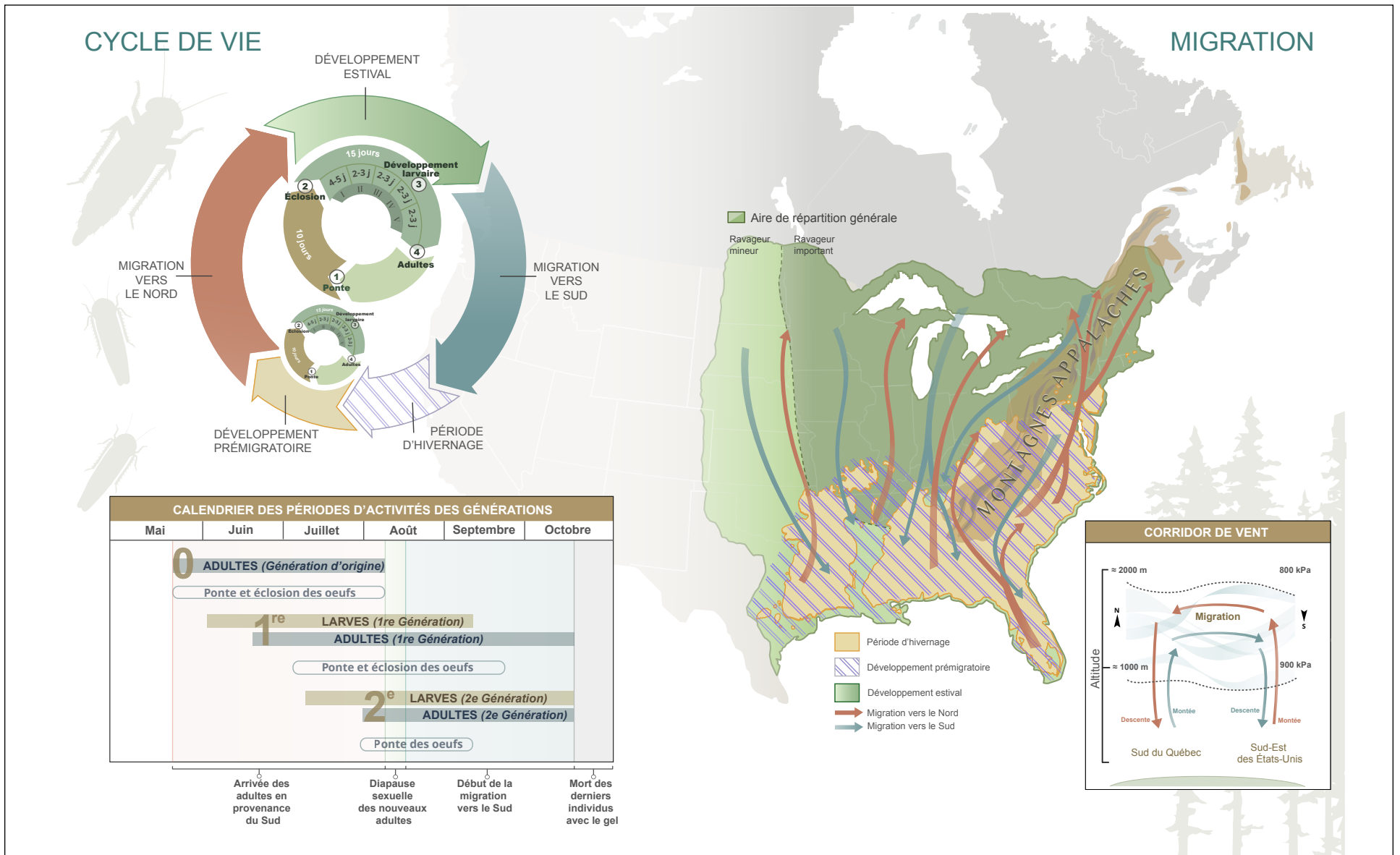
- Après sa migration printanière, la cicadelle de la pomme de terre s'installe sur ses très nombreux hôtes pour se reproduire. Elle complétera, selon les régions, de 1 à 7 cycles (1 à 2 cycles au Québec). C'est durant cette période que la CPT est considérée comme un ravageur important pour plusieurs de ses hôtes.

### **Migration vers le sud (ou migration automnale)**

- À la fin de l'été, lorsque les températures commencent à baisser et que la photopériode raccourcit, les nouveaux adultes qui émergent sont en diapause sexuelle. Ils ne s'accoupleront pas et commenceront à migrer vers le sud, de la même façon qu'ils sont arrivés au printemps.
- Les experts ont longtemps cru que la migration de la cicadelle de la pomme de terre était unidirectionnelle et que tous les individus mourraient à l'hiver. Nous savons maintenant que sa migration est cyclique. Comme plusieurs autres insectes, dont le plus connu est le papillon monarque (*Danaus plexippus*), la CPT effectue une migration multigénérationnelle.



# Cycle de vie et migration de la cicadelle de la pomme de terre



# Autres éléments de biologie

## Modèles prévisionnels

La phénologie de la cicadelle de la pomme de terre est complexe, notamment en raison de sa migration. Il n'y a donc pas de modèle prévisionnel pour son arrivée au printemps. Par contre, des chercheurs ont créé des modèles permettant de prévoir son développement. Ils permettent d'évaluer la période d'éclosion des œufs ou de l'arrivée de la deuxième génération d'adulte, par exemple. D'autres étapes restent à comprendre : la sortie de sa diapause et sa migration. Ce sont des phénomènes complexes influencés par la photopériode, les températures, en autres. Les deux processus se produisent sur une courte période, mais sur un territoire très large rendant sa modélisation encore plus difficile à suivre. Il est possible pour le moment d'estimer son arrivée en observant les prévisions météorologiques, afin de repérer à l'avance une période propice aux conditions de migration.

## Modèle de Sher et Shields

Parmi les différents modèles de développement existants, celui de Sher et Shields est précis et simple à utiliser. Contrairement aux autres modèles, celui-ci n'a qu'une seule formule pour le développement complet de l'insecte (de l'œuf à l'adulte), simplifiant grandement les calculs. Il se base sur un seuil de température moyenne minimum de 8,4 °C, en deçà duquel le modèle ne considère aucun développement larvaire.

## Effet du climat

La vitesse de développement de la cicadelle de la pomme de terre est influencée par les conditions environnementales, particulièrement la température. Dans des conditions optimales, elle peut compléter son cycle de vie en 25 jours. Au contraire, des températures trop chaudes ou trop froides ralentissent son développement, voire l'inhibent complètement. Les données suivantes aident à bien comprendre l'influence de la température sur son développement :

- Température de survie hivernale : -9 °C
- Température de migration (corridor de vent) : minimum de 10-14 °C
- Température optimale pour le développement larvaire : 30 °C
- Température minimale pour le développement larvaire : 8,4 °C
- Température de ponte idéale : 21-24 °C
- Température maximale de ponte : 24 °C
- Intervalle de température d'émergence des larves : 15-27 °C

La diapause sexuelle de la CPT est, elle aussi, influencée par les conditions climatiques :

- Une photopériode courte (jours courts, nuits longues) et des températures fraîches favorisent une longue période de préoviposition (période avant la ponte plus longue)
- La sortie de diapause des adultes à la fin de l'hiver se fait sur une courte période : généralement entre fin janvier et début février dans ses quartiers d'hiver aux États-Unis
- L'entrée en diapause à l'automne est plus progressive. Vers la fin de l'été (autour du mois d'août au Québec), les nouvelles femelles qui émergent sont en diapause sexuelle et partent progressivement vers le sud
- Bien que la photopériode et les températures influencent la diapause sexuelle, une fois qu'un adulte a commencé à pondre (sortie de sa diapause ou arrivée à maturité), il ne retournera pas en diapause, même si la photopériode raccourcit ou que les températures se refroidissent.

## Complexe *fabae*

La cicadelle de la pomme de terre fait partie du complexe *Fabae* qui regroupe 27 espèces du genre *Empoasca*. Ces espèces, morphologiquement très semblables, vivent sur des espèces végétales très similaires. La seule façon de différencier *Empoasca fabae* (cicadelle de la pomme de terre) des autres membres du complexe, c'est par l'étude minutieuse de la structure interne des organes reproducteurs des mâles. Heureusement, *Empoasca fabae* est le seul représentant de ce groupe à migrer vers le nord. Les autres représentants du groupe se retrouvent plutôt en Amérique

centrale et latine. L'identification est donc beaucoup plus facile sur notre territoire puisque nous ne pouvons pas rencontrer d'autres représentants de ce complexe.

## Influences morphologiques de la plante hôte (azote et période de débourrement)

Plusieurs facteurs morphologiques semblent exercer une influence sur la façon dont la cicadelle de la pomme de terre sélectionne ses hôtes. Pour la luzerne, certains cultivars possédant une plus grande quantité de poils glandulaires semblent moins sujets aux dommages de la cicadelle.

Un autre élément est la quantité d'azote dans les feuilles, qui peut être plus facilement contrôlée. Des études semblent démontrer qu'une plus grande quantité d'azote dans les feuilles attire les CPT, augmentant le nombre de dégâts observés, la quantité d'œufs pondus et le pourcentage de larves atteignant le stade adulte. Les causes et effets exacts ne sont pas encore bien connus, mais une fertilisation plus riche augmenterait la teneur en éléments nutritifs des feuilles et contribuerait à diminuer le ratio C/N des feuilles et tiges, ce qui augmenterait l'attrait pour la CPT (*Bentz and Townsend*, 2001 et 2003).

## Effets de l'alimentation

La cicadelle de la pomme de terre est un insecte piqueur-suceur. Chaque prise alimentaire, pouvant être d'une durée très variable, cause des dégâts importants. Bien qu'elle endommage un certain nombre de cellules par la piqûre de l'insecte en s'alimentant, les dommages sont principalement causés par la salive qu'elle injecte. Cette salive provoquerait une nécrose ou une excroissance de certaines cellules, ce qui comprime le phloème et bloque la circulation de la sève. La composition et les effets de la salive de la cicadelle varient selon l'âge de l'insecte, mais aussi selon l'hôte. Il est donc difficile d'évaluer sa composition exacte et l'effet sur son hôte.

Bien que la CPT ne soit pas un vecteur important de maladie, sa façon de s'alimenter la rend susceptible de transmettre des maladies. Lorsque les populations sont élevées durant la période de transmission du feu bactérien, la CPT peut transmettre la maladie dans les vergers.



Pièce buccale d'une larve de CPT



Effet nécrosant de la salive de CPT sur des nervures de *Acer saccharum*



Effet nécrosant de la salive sur un bout de feuille de *Acer ginnala*



Feuillage distordu et enroulé sur *Acer rubrum*



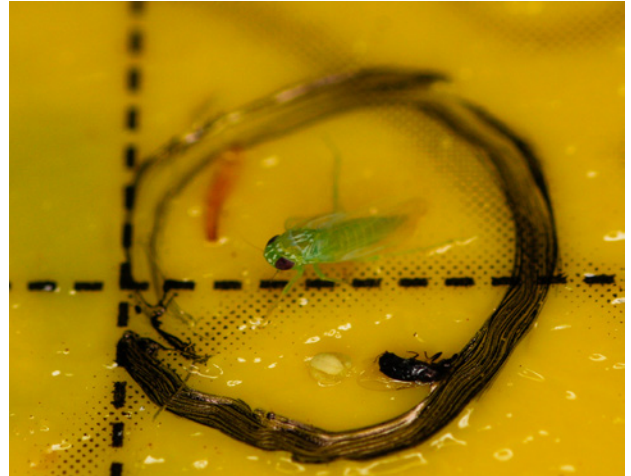
# Stratégies d'intervention

Puisqu'il y a plusieurs arrivages de cicadelles durant l'été, cela engendre de fréquentes applications d'insecticides durant la saison de production.

## Lutte alternative

Bien qu'il existe des méthodes de contrôle de la cicadelle de la pomme de terre, il est possible de limiter son impact négatif en adaptant les méthodes culturales.

- Puisqu'il est encore difficile de prévoir avec précision l'arrivée des CPT et que la période peut varier d'une région à une autre, un dépistage des adultes à l'aide de pièges collants jaunes permet de connaître le moment précis de l'arrivée des adultes sur les sites de production.
- Sachant qu'elle migre dans des corridors de vents qui se trouvent de 1 000 à 2 000 mètres d'altitude (pression atmosphérique de 800 à 900 hPa), et qu'elle prend de 2 à 3 jours pour parcourir la distance qui la mène jusqu'au Canada, il est possible de faire le suivi de son parcours, à partir de la troisième semaine de mai, à l'aide des sites de prévision météo comme windy.com ou ventusky.com.
- Puisque la CPT peut se nourrir sur une grande variété de plantes, une bonne gestion des mauvaises herbes à proximité des cultures sensibles permettrait de limiter les populations.
- Pour certaines cultures, principalement la luzerne, des variétés résistantes sont offertes sur le marché. Elles possèdent une pubescence marquée sur les feuilles et les tiges. La présence de ces poils glanduleux rend le développement de l'insecte plus difficile.
- Dans les prairies, le mélange de luzerne/graminées réduit la sévérité des infestations puisque la cicadelle ne se développe pas sur les graminées. Des parcelles utilisant des mélanges d'espèces sensibles et non sensibles pourraient donc réduire l'incidence des dommages.
- Lors du choix des espèces utilisées en culture intercalaire, considérer les espèces qui ne sont pas des plantes hôtes pour la CPT, comme les graminées, permettrait de ralentir le développement des populations.
- Une autre solution est d'éviter les surcharges d'azote et de favoriser un aoûtement hâtif des plantes en culture.
- Dans les vignobles, la pratique de restriction hydrique permet de limiter la vigueur des plants en réduisant la quantité d'eau d'irrigation. Cela permet de diminuer les populations de cicadelle, sans affecter significativement le rendement en fruits.
- La mise en place de pièges collants jaunes à la hauteur de la canopée au pourtour des parcelles permet d'intercepter une certaine fraction des adultes. L'efficacité des pièges reste tout de même limitée. Ils sont généralement plus utiles pour le dépistage que pour la lutte.
- On peut installer des filets anti-insectes afin d'empêcher la cicadelle de la pomme de terre d'atteindre les cultures. À cause de son coût élevé, cette méthode est généralement utilisée pour des lots de plantes de petite taille, très sensibles ou de grande valeur économique.
- Dans certaines cultures (p. ex. luzerne), la fauche des plants permet d'éliminer les larves en les privant de nourriture. Les adultes se sauvent, mais les larves, moins mobiles, restent au champ et meurent.



Cicadelle de la pomme de terre sur un piège collant jaune

Le kaolin est une argile blanche très friable qui peut être appliquée sur le feuillage pour créer une barrière physique contre la CPT. Cette pellicule blanche rend les feuilles imperceptibles et désoriente les insectes. Le kaolin est offert sur le marché sous formulation commerciale homologuée pour plusieurs cultures (pomme de terre, raisin, fruits à noyau).

L'IQDHO<sup>1</sup>, a évalué son effet dans le cadre du réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP pépinière) sur la dynamique des populations de la CPT dans la production d'érables en champ. Le but de l'essai étant de réduire l'utilisation d'insecticides de synthèse. À la suite de ce projet, l'efficacité du kaolin pour le contrôle de la CPT a été démontrée. Les érables des parcelles témoins avaient une quantité importante de dommages dont la perte de la dominance apicale à la suite de la nécrose des bourgeons. La croissance observée après les traitements, donc la longueur des entre-nœuds, était de 3 à 5 fois plus grande pour les érables traités au kaolin que ceux des autres traitements qui comprenaient des produits de synthèse conventionnels.

## Lutte biologique

- Dans la nature, de nombreux prédateurs généralistes tels que les araignées, chrysopes, coccinelles, mantes religieuses, acariens prédateurs et différentes punaises (*Nabidae* et *Reduviidae*) peuvent s'attaquer à la cicadelle de la pomme de terre.
- Il a été démontré qu'en conditions de laboratoire, *Orius insidiosus* (punaise prédatrice), *Chrysopa* spp. (chrysope), et *Coccinellidae* (coccinelle) se nourrissent de la cicadelle de la pomme de terre.
- Les guêpes du genre *Anagrus* peuvent aussi être des parasitoïdes des œufs.
- Certains champignons entomopathogènes (principalement *Beauveria bassiana*, mais aussi *Erynia radicans*) peuvent parasiter la cicadelle. Ils se développent dans des conditions fraîches et humides, conditions défavorables pour le développement de la cicadelle de la pomme de terre.
- Malgré la variété de prédateurs pouvant s'attaquer à la CPT, ces prédateurs naturels jouent un rôle mineur dans son contrôle.
- Étant un insecte très mobile au stade adulte et larvaire, cela fait d'elle une proie difficile. Pour cette raison, les prédateurs se tourneront vers des proies plus lentes et faciles à attraper, comme les pucerons.

## Lutte chimique

Lorsque les différentes méthodes de lutte alternative ne se montrent pas suffisamment efficaces, la dernière option est la lutte chimique.

- Aucun seuil d'intervention n'est établi en pépinière ornementale, mais comme la cicadelle de la pomme de terre cause des dommages très importants dès son arrivée et avec une population faible, il est recommandé de traiter les espèces végétales sensibles dès l'arrivée de l'insecte au printemps. Intervenir tôt en saison a aussi un effet important sur la densité de population engendrée par les premières pontes.
- Chaque culture et situation mérite un suivi rigoureux des populations par des dépistages et les services d'un conseiller technique afin de déterminer l'utilité d'un traitement chimique.
- Lors de la sélection du produit à appliquer, privilégier les produits à faible risque pour la santé et l'environnement. Il est important de protéger la biodiversité et surtout les prédateurs naturels indigènes présents sur le site.
- Bien qu'une fraction des individus meure à l'automne, une majorité migre vers le sud. Il est donc important de prévenir le phénomène de résistance par une gestion raisonnée des modes d'action des insecticides appliqués, puisque les populations résistantes ne seront pas nécessairement éliminées pendant l'hiver.
- Le kaolin est l'un des produits les plus efficaces contre cet insecte, mais il laisse un résidu blanc sur le feuillage qui rend les plantes presque invendables.

<sup>1</sup> (Khiari & RAP Pépinière ornementales, 2020).

Il est important de circonscrire les interventions au bon moment, au bon endroit et avec les bons produits phytosanitaires pour éviter le plus possible de perturber l'équilibre fragile entre les prédateurs naturels des cicadelles et les ravageurs présents dans l'environnement de production.

- Il est important d'intervenir aussi tôt que les premiers individus apparaissent sur les pièges pour diminuer le taux de ponte. Il est aussi inutile de faire des traitements quand les plantes sont aoûtées, puisqu'elles ne sont plus attirantes pour les cicadelles.
- Il n'est pas toujours nécessaire de faire des traitements dans des productions de gros calibre. La croissance y est beaucoup moins importante que dans une production de baliveaux ou de plantules de plantes ligneuses. Ceux-ci sont ainsi moins attirants pour les CPT.
- Lorsque les plantes en production sont dans les champs, il est possible de privilégier le kaolin puisque ces arbres ne seront pas vendus. Ce produit peut être utilisé à plusieurs reprises puisqu'il ne cause pas de résistance.

---

#### **Auteurs :**

**William Valiquette**, IQDHO  
**Mario Comtois**, agr., IQDHO.

#### **Collaboration :**

**Marie-Claude Lavoie**, B. Sc. (biol.),  
agr., IQDHO

#### **Révision linguistique :**

**Florence Bourg**, M. A., Québec Vert

#### **Chargés de projet :**

**Jean-Luc Poirier**, M. Éd., Québec Vert  
**Mario Comtois**, agr., coordonnateur  
technique en pépinière, IQDHO



## Liste des références

- Bentz, J.-A. et A.M. Townsend, 1999. *Feeding Injury, Oviposition, and Nymphal Survivorship of the Potato Leafhopper on Red Maple and Freeman Maple Clones*. *Environmental Entomology* 28 (3) : 456-460. doi : 10.1093/ee/28.3.456
- Bentz, J.-A. et A.M. Townsend, 2001. *Leaf Element Content and Utilization of Maple and Elm as Hosts by the Potato Leafhopper (Homoptera : Cicadellidae)*. *Environmental Entomology* 30 (3) : 533-539. doi : 10.1603/0046-225X-30.3.533
- Bentz, J.-A. et A.M. Townsend. 2003. *Nitrogen fertilization and use of container-grown maple selections as hosts by the potato leafhopper*. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 128 (6) : 821-826.
- Bentz, J. et A.M. Townsend. 2004. *Spatial and temporal patterns of abundance of the potato leafhopper among red maples*. *Annals of Applied Biology* 145 (2) : 157-164. doi : 10.1111/j.1744-7348.2004.tb00371.x
- Richard C. et G. Boivin, 1994. *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada : un traité pratique illustré*, La Société canadienne de phytopathologie et la Société d'entomologie du Canada. Ottawa, 590 p.
- Capinera, J. L., 2020. *Handbook of vegetable pests*. London, Academic Press, an imprint of Elsevier, 259-382.
- Carlson, J. D., M. E. Whalon, D.A. Landis et S.H. Gage, 1992. *Springtime weather patterns coincident with long-distance migration of potato leafhopper into Michigan*. *Agricultural and Forest Meteorology* 59 (3) : 183-206. doi : 10.1016/0168-1923(92)90092-I
- Chasen, E. M., C. Dietrich, E. A. Backus et E. M. Cullen, 2014. *Potato leafhopper (Hemiptera : Cicadellidae), Ecology and integrated pest management focused on Alfalfa*. *Journal of Integrated Pest Management* 5 (1) : A1-A8.
- Christie, R.D. et D.K. McBride. 1990. *Potato leafhopper : biology and control*. NDSU Extension Service, 4 p.
- Cook, K. A., S. T. Ratcliffe, M. E. Gray et K. L. Steffey, 2004. *Insect Fact Sheet–Potato Leafhopper (Empoasca fabae Harris)*. Université de l'Illinois, 2 p.
- Daane, K. M. et L. E. Williams, 2003. *Manipulating Vineyard Irrigation Amounts to Reduce Insect Pest Damage*. *Ecological Applications* 13 (6) : 1650-1666.
- DeLay, B., P. Mamidala, A. Wijeratne, S. Wijeratne, O. Mittapalli, J. Wang et W. Lamp, 2012. Transcriptome analysis of the salivary glands of potato leafhopper, *Empoasca fabae*. *Journal of insect physiology* 58 (12) : 1626-1634. doi : 10.1016/j.jinsphys.2012.10.002
- DeLong, D.M. 1938. *Biological studies on the leafhopper Empoasca fabae as a bean pest*. United States Department of Agriculture, Washington, 60 p.
- Dingle, H., 1972. *Migration Strategies of Insects Migration is an environmentally modified physiological syndrome adapted for dispersal and colonization*. *Science* 175 (4028) : 1327-1335. doi : 10.1126/science.175.4028.1327
- IRIS phytoprotection. IRIS phytoprotection–Fiche technique, cicadelle de l'aster, sur le site <https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Insecte?imageId=4240>. Consultée le 25 juillet 2022.
- IRIS phytoprotection. Fiche technique, cicadelle de la pomme de terre, sur le site <https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Insecte?imageId=3521>. Consultée le 25 juillet 2022.
- Kabruck, L.R. et E.A. Backus, 1990. *Salivary deposits and plant damage associated with specific probing behaviors of the potato leafhopper, Empoasca fabae, on Alfalfa stems*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 56 (3) : 287-304.
- Khiari, A., 2020. Essai de biopesticides contre la cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) dans la production d'érable en champ. Rapport final, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO), Saint-Hyacinthe, Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP)–Pépinières ornementales, 29 p.
- Kieckhefer, R.W. et J.T. Medler, 1964. *Some Environmental Factors Influencing Oviposition by the Potato Leafhopper, Empoasca fabae*. *Journal of Economic Entomology* 57 (4) : 482-484. doi : 10.1093/jee/57.4.482
- Lamp, W. O., M. J. Morris et E. J. Armbrust, 1984. *Suitability of common weed species as host plants for the potato leafhopper, Empoasca fabae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 36 (2) : 125-131. doi : 10.1111/j.1570-7458.1984.tb03417.x
- Lamp, W.O., G.R. Nielsen et S.D. Danielson, 1994. *Patterns among Host Plants of Potato Leafhopper, Empoasca fabae (Homoptera : Cicadellidae)*. *Journal of the Kansas Entomological Society* 67 (4) : 354-368.
- Légaré, J.-P., M.-P. Beaudoin, J. Moisan-De Serres et S. Morissette, 2013. *La cicadelle de la pomme de terre*. Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec, 7 p.
- Lowenstein, D. M. et R. L. Groves, 2020. *University of Wisconsin Garden Facts, Potato Leafhopper, Extension University of Wisconsin-Madison*, 2 p.
- Martel, H. et Réal Michaud, 2012. *Grandes cultures, fiche technique : la cicadelle de la pomme de terre dans la luzerne*, Réseau d'avertissements phytosanitaires, mise à jour 2020 par H. Martel, I. Fréchette, J. Saguez et J.-P. Légaré, 7 p.
- Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAAO), 2009. *Llignes Ontario–La cicadelle de la pomme de terre*, sur le site <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/grapes/insects/p-leafhopper.html#advanced>. Consultée le 25 juillet 2022.

Pfeiffer, D., J. Killian et K. Yoder. 1999. *Clarifying the roles of white apple leafhopper and potato leafhopper (Homoptera : Cicadellidae) in fire blight transmission in apple*. *Journal of Entomological Science* 34 (3) : 314-321.

Sidumo, A.J., E.J. Shields et A. Lembo. 2005. *Estimating the Potato Leafhopper *Empoasca fabae* (Homoptera : Cicadellidae) Overwintering Range and Spring Premigrant Development by Using Geographic Information System*. *Journal of Economic Entomology* 98 (3) : 757-764. doi : 10.1603/0022-0493-98.3.757

Taylor, P.S., 1993. *Phenology of *Empoasca fabae* (Harris) (Homoptera : Cicadellidae), and development of springtime migrant source populations*.

Taylor, P.S. et E.J. Shields. 1995. *Phenology of *Empoasca fabae* (Harris) (Homoptera : Cicadellidae) in its Overwintering Area and Proposed Seasonal Phenology*. *Environmental Entomology* 24 (5) : 1096-1108. doi : 10.1093/ee/24.5.1096

Taylor, R.A.J. et E.J. Shields, 2018. *Revisiting Potato Leafhopper, *Empoasca fabae* (Harris), Migration : Implications in a world where invasive insects are all too common*. *American Entomologist* 64 (1) : 44-51. doi : 10.1093/ae/tmy009

Tousignant, M.-É., 2021. Piégeage de la cicadelle de la pomme de terre en pépinière. Rapport, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale, Saint-Hyacinthe, Réseau d'avertissements phytosanitaires – Pépinières ornementales, 5 p.

UMass Extension Vegetable Program, 2015. *Leafhopper, Potato*, sur le site <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/leafhopper-potato>. Consultée le 25 juillet 2022.

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du programme Prime-Vert.

Québec 

 québecvert  
environnement

 IQDHO  
Institut québécois du développement  
de l'horticulture ornementale