

Les pucerons en pépinière ornementale



PHOTO : IQDHO

Puceron de la digitale adulte.

Présentation

Nom latin : Plusieurs genres et espèces

Nom français : Pucerons, aphidés

Nom anglais : Aphids

Ordre : *Hémiptères* (Hemiptera)

Famille : *Aphididés* (Aphidae)

Description du ravageur

Les pucerons sont des insectes ravageurs dits polymorphes, puisqu'ils possèdent plus d'un aspect morphologique : aptères (c'est-à-dire dépourvus d'aile) ou ailés. Ils s'alimentent en suçant la sève des plantes à l'aide de leur stylet. Autrement dit, ce sont des insectes piqueurs-suceurs. De plus, ils excrètent une substance collante et sucrée appelée miellat. Cette substance favorise le développement de fumagine : un dépôt noir ou des petites taches noires, causés par la présence de champignons (p. ex. : *Cladosporium spp*). Les pucerons sont également d'excellents vecteurs de virus. Au Québec, il existe plusieurs espèces de pucerons pouvant s'attaquer aux vivaces, aux arbres ou aux arbustes, tels que le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*), le puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) et le puceron de la digitale (*Aulacrothum solani*).

Certains pucerons ont un cycle de vie complet en milieu naturel (avec phase sexuée), alors que d'autres ont un cycle de vie incomplet en culture abritée (asexué). Sous cultures abritées, les pucerons peuvent se reproduire indéfiniment, tant que les conditions sont favorables. Certains pucerons se retrouvent toujours sur la même espèce végétale alors que d'autres peuvent être observés sur diverses espèces végétales en alternance. Les pucerons, dépendamment de l'espèce, peuvent s'attaquer aux feuilles et aux racines des végétaux. Les parties de la plante qui sont affectées dépendront de l'espèce de puceron en cause.

Quels sont les hôtes des pucerons ?

Hôtes principaux

Sur 5 000 espèces de pucerons connues, seulement 250 pucerons sont considérés comme des ravageurs d'importance et la majorité s'attaquent à plusieurs hôtes. En pépinière, les espèces fréquemment ciblées par cet insecte sont les *Malus sp.*, les *Caragagna sp.*, les *Lupinus sp.*, les *Spiraea sp.*, les *Euonymus sp.*, les *Rosa sp.* et les *Physocarpus sp.* Plusieurs autres végétaux peuvent également se faire attaquer par des pucerons dans ce contexte.

Importance des dommages

Les dommages des pucerons sont surtout de nature esthétique. Cela affecte donc particulièrement les rendements et la valeur économique des cultures ornementales. Cependant, de fortes infestations peuvent causer la mort des plants. Par ailleurs, les pucerons sont parfois vecteurs de virus. Ce faisant, ils peuvent causer des dommages irréversibles en production, notamment à l'étape de la multiplication où la présence de virus peut provoquer le déclassement d'importants lots de plantes.

Quels sont les symptômes et éléments de diagnostic ?

Une seule génération est observable par année sous nos conditions. Le 2^e ou 3^e stade larvaire hiverne dans le sol selon Dans la plupart des cas, les pucerons sont retrouvés en colonie dans la partie supérieure de la canopée. Ils peuvent être sous la surface des jeunes feuilles, sur les bourgeons ou le long des pétioles et des tiges. Il est aussi possible de les apercevoir sur les racines ou bien à l'intérieur de galles foliaires. Les adultes et les larves se nourrissent de la sève qui circule dans le phloème des plantes et excrètent du miellat.

Dommages observables

- Présence d'exuvies blanches sur les feuilles due à la mue des larves.
- Dépôt de miellat (un liquide sucré et collant) sur les feuilles.
- Fumagine sur les parties des plantes qui ont reçu du miellat.
- Décoloration et enroulement des feuilles pouvant causer un retard de croissance.
- Déformation des rameaux et des jeunes pousses.
- Formation de bois dense et comprimé (nanisme) causé par l'alimentation sur la tige par les pucerons.
- Les aiguilles des conifères peuvent tomber prématurément, rendant la cime de l'arbre rouge.
- S'il y a infestation sévère, la croissance des plantes est ralentie mais ne cause que rarement la mort des plants.



Exuvies et pucerons sur *Hemerocallis sp.*



Déformation des feuilles d'*Echinacea sp.* causée par des pucerons.



Pucerons lanigères de l'orme (*Eriosoma americanum*) sur *Ulmus*.

PHOTOS : IGDHC

Quels sont les cycles de vie des pucerons ?

La plupart des pucerons alternent entre une reproduction sexuée et asexuée (cycle complet ou holocyclie) sur une seule espèce de végétal (monoécie) ou en alternant entre deux espèces de plantes différentes (dioécie). Certains pucerons n'utilisent pas la reproduction sexuée et se reproduisent uniquement par parthénogénèse. Cette spécificité du cycle de vie des pucerons rend le cycle de cette espèce très complexe. Cependant, la majorité des pucerons effectue un cycle sur deux hôtes différents. On parle alors de cycle holocyclique dioécique. Toutefois, une même espèce de pucerons peut avoir des cycles de vie différents, dépendamment de leur position géographique ou de l'espèce de plante hôte, par exemple.

Parthénogénèse

- A lieu sans fécondation par les mâles.
- Femelles engendrent de jeunes larves femelles qui deviendront des adultes aptères ou ailés.



CROISSANCE RAPIDE DES COLONIES

Reproduction sexuée

- Production d'œufs en automne permettant à l'espèce de passer l'hiver.
- Femelles parthénogénétiques vivipares qui produisent des femelles sexuées ovipares et des mâles pour permettre la fécondation et la production d'œufs.
- Certaines espèces réussissent à passer l'hiver sans ce stade lorsque les conditions sont plus clémentes.

Pucerons dioéciques

- L'hôte primaire est la plante sur laquelle le puceron passe l'hiver et il est souvent ligneux. Il y a souvent des galles sur cet hôte lorsqu'on est en présence de pucerons galligènes.
- Le puceron se reproduit durant tout l'été sur l'hôte secondaire à l'aide de la parthénogénèse.

Pucerons monoéciques

- Le cycle de vie se complète sur un seul hôte sans nécessiter d'alterner entre 2 hôtes.

Cycle complet nécessitant deux hôtes (holocyclique dioécique) (Voir illustration – encadré bleu)

Concernant le cycle holocyclique dioécique, les œufs sont pondus sur l'hôte primaire, sous les écailles des bourgeons, le collet ou la litière du sol avant l'hiver. Il est aussi possible de retrouver les œufs sur les tiges, les branches ou les feuilles. Au printemps, les fondatrices aptères ou ailées émergent des œufs et s'ensuit une parthénogénèse successive de femelles aptères. Toutefois, des exules finissent par surgir. Les exules sont des pucerons ayant subi des changements physiologiques les rendant aptes à se déplacer en volant, de même qu'à survivre dans de nouveaux environnements. Les exules sont donc nécessaires pour l'expansion de la population dans de nouveaux habitats. Ainsi, à la fin du printemps, les femelles vivipares ailées exules s'envolent vers des hôtes secondaires pour y effectuer la parthénogénèse d'aptères et d'ailés. En été, s'il y a surpopulation de pucerons résultant en un manque de ressources, il y aura émigration sur des hôtes secondaires. À l'automne, des pucerons sexupares sont produits. Les sexupares sont des pucerons parthénogénétiques qui engendrent des individus sexués. Deux options se présentent alors. La première option est que les sexupares asexués ailés se rendent sur l'hôte primaire pour produire des mâles et des femelles sexués. Les femelles sexuées fécondées produiront des œufs en hiver et le cycle recommencera. Concernant la deuxième option, les sexupares produisent des mâles ailés sur l'hôte secondaire et des femelles sexuées sur l'hôte primaire. Les mâles ailés sexués voleront jusqu'à l'hôte primaire où se trouvent les femelles aptères sexuées pour qu'il ait fécondation et production d'œufs.

En résumé, un changement de plantes hôtes est nécessaire pour compléter le cycle. L'hôte primaire est la plante sur laquelle le puceron passera l'hiver et il est souvent ligneux. En présence de pucerons galligènes, il y aura souvent des galls sur cet hôte. Tout l'été, le puceron se reproduira sur l'hôte secondaire à l'aide de la parthénogénèse. Parmi les pucerons susceptibles de présenter ce cycle, on peut citer le puceron de la spirée (*Aphis spiraecola*), le puceron de la galle de l'orme (*Colopha ulmicola*), le puceron lanigère du pin (*Schizolachnus pineti*), le puceron gallicole de l'orme (*Erisoma ulmi*), le grand puceron des céréales (*Rhopalosiphum padi*), le puceron des racines maraîchères (*Pemphigus populitransversus*), et le puceron des feuilles du peuplier (*Melanocallis caryaefoliae*).

Cycle complet sur un seul hôte (holocyclique monoécique) (Voir illustration – encadré orange)

Dans ce cas en particulier, les étapes qui ont lieu durant l'hiver, le printemps et l'été sont identiques à celles du cycle complet dioécique, mais se font toutes sur le même hôte. À l'automne, il y a production de sexupares qui produisent des mâles et femelles sexués. Les femelles pondent des œufs et le cycle recommence, comme c'est le cas, par exemple, pour le puceron du lupin (*Aphis lupini*).

Cycle incomplet sur un seul hôte (anholocyclique monoécique) (Voir illustration – encadré rose)

Ce cycle se fait sans la phase sexuée et sur un seul hôte, et donc uniquement par parthénogénèse de femelles aptères et ailées et émigration de la colonisation, si les conditions le requièrent. On retrouve souvent ce cycle en condition « abritée » mais parfois en extérieur. Ce cycle peut être observé chez le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*), le puceron noir des fèves (*Aphis fabae*) et le puceron du melon (*Aphis gossypii*), entre autres.

Au Québec ?

- Les œufs hibernent sur une plante hôte primaire.
- D'autres espèces migrent depuis les États-Unis chaque printemps et leur arrivée dépend surtout des vents.

Le cycle de vie du puceron

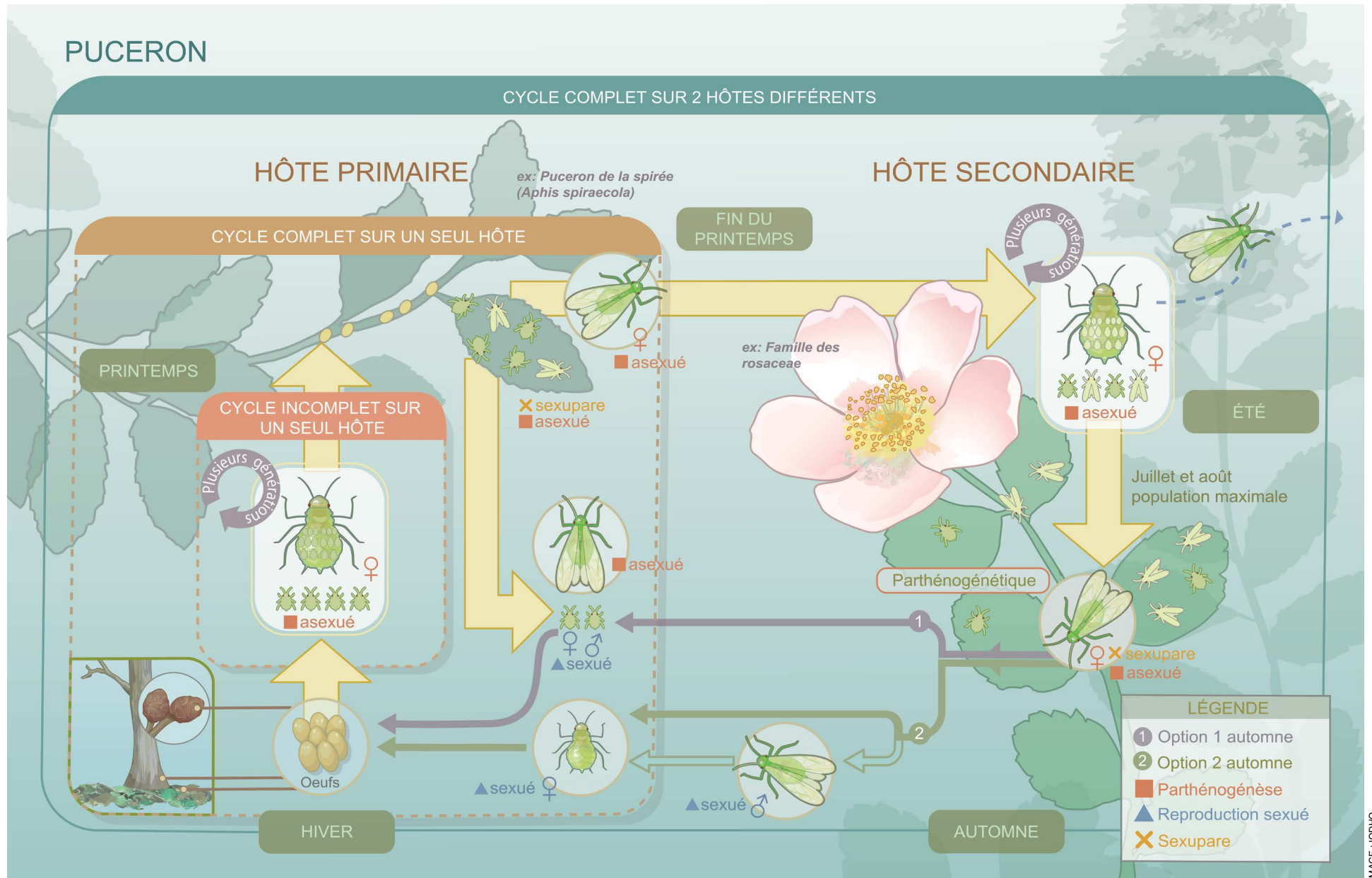


Tableau de références des particularités du cycle de vie des pucerons fréquemment rencontrés sur les herbacées vivaces en horticulture ornementale au Québec.

Nom	Position				Monoécique (un hôte)		Dioécique (deux hôtes)		Plantes hôtes		Notes
	Feuilles, tiges	Racines	Gales foliaires	Gales racinaires	Cycle complet	Cycle incomplet	Cycle complet	Cycle incomplet	Primaires	Secondaires	
Puceron du pois (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) Pea aphid	•				•	•			Légumineuses dont Genisteae (<i>Cytisus</i> , <i>Genista</i> , <i>Spartium</i>), <i>Trifolieae</i> (<i>Medicago</i> , <i>Medicago</i> , <i>Ononis</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Trigonella</i>), Fabeae (<i>Lathyrus</i> , <i>Lens</i> , <i>Pisum</i> , <i>Vicia</i>), <i>Hedysareae</i> (<i>Hippocrepis</i> , <i>Onobrychis</i>), <i>Lotus</i> , Soya (<i>Glycine max</i>), <i>Phaseolus</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i>		
Puceron de la gourgane (<i>Aphis craccivora</i>) Cowpea aphid	•				sur Fabacées				50 cultures dans 19 familles dont Fabacées (<i>Arachis</i> , <i>Colutea</i> , <i>Glycine</i> , <i>Medicago</i> , <i>Melilotus</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Vicia</i> , <i>Lupinus</i>), <i>Chenopodium</i> , <i>Solanum</i>		
Puceron noir des fèves (<i>Aphis fabae</i>) Black bean aphid	•					•	•		<i>Euonymus</i> , <i>Philadelphus</i> , <i>Viburnum opulus</i> , <i>Viburnum trilobum</i>	Plus de 200 espèces dont <i>Phaseolus</i> , <i>Vicia</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Papaver</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Arctium</i> , <i>Tropaeolum majus</i> , <i>Rumex obtusifolius</i>	
Puceron du melon (<i>Aphis gossypii</i>) Melon aphid	•				Certaines régions du monde		Amérique du Nord		Plusieurs espèces dont <i>Celastrus orbiculatus</i> , <i>Rhamnus</i> , <i>Punica granatum</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Catalpa bignonioides</i>	Plus de 92 familles de plantes dont Cucurbitaceae, Malvaceae, Rutaceae, Asteraceae, Solanaceae et Fabaceae.	Peut passer l'hiver sur d'autres familles de plantes que celles de ses hôtes primaires. Peut se disperser sur de longues distances grâce au vent (plusieurs centaines de km).

Nom	Position				Monoécique (un hôte)		Dioécique (deux hôtes)		Plantes hôtes		
	Feuilles, tiges	Racines	Gales foliaires	Gales racinaires	Cycle complet	Cycle incomplet	Cycle complet	Cycle incomplet	Primaires	Secondaires	Notes
Puceron de la spirée (<i>Aphis spiraeicola</i>) Spiraea aphid	•						•		<i>Spiraea</i> et <i>Citrus</i>	Plus de 20 familles, particulièrement Caprifoliaceae, Compositae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae et Solanaceae	Facilement confondu avec <i>Aphis pomi</i> sur rosacées. Préférence pour les plantes ligneuses arborescentes.
Puceron de la digitale (<i>Aulacorthum solani</i>) Foxglove aphid	•					•	•		<i>Digitalis</i> et <i>Pilosella</i>	Multiples	
Puceron vert du prunier (<i>Brachycaudus helichrysi</i>) Leaf-curling plum aphid	•					•	•		<i>Prunus</i>	Plusieurs dont les familles des Asteraceae (p. ex. <i>Achillea</i> , <i>Ageratum</i> , <i>Aster</i> , <i>Bidens</i> , <i>Chrysanthemum</i> , <i>Cineraria</i> , <i>Erigeron</i> , <i>Gnaphalium</i> , <i>Helianthus</i> , <i>Matricaria</i> , <i>Senecio</i>) et Boraginaceae (p. ex. <i>Anchusa</i> , <i>Cynoglossum</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Symphytum</i>)	
Puceron à galle de l'orme (<i>Colopha ulmicola</i>) Elm cockscomb gall aphid	Hôte secondaire		Hôte primaire				•		<i>Ulmus</i>	<i>Eragrostis</i> et possiblement d'autres Poaceae (dont <i>Panicum</i> , <i>Zea</i>)	Sur l'orme, gales vert pâle teintées de brun.
Puceron gallicole de l'orme (<i>Kaltenbachia ulmifusa</i>) Elm pouch gall aphid		Hôte secondaire	Hôte primaire				•		<i>Ulmus rubra</i>	Diverses Lamiaceae	Sur l'orme, gales larges, se projetant vers le haut à partir de la nervure centrale, environ 2,5 cm de long, vert à couleur paille.

Nom	Position				Monoécique (un hôte)		Dioécique (deux hôtes)		Plantes hôtes		
	Feuilles, tiges	Racines	Gales foliaires	Gales racinaires	Cycle complet	Cycle incomplet	Cycle complet	Cycle incomplet	Primaires	Secondaires	Notes
Puceron du lupin (<i>Macrosiphum albifrons</i>) North American lupin aphid	•				•				Lupinus		
Puceron de la pomme de terre (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>) Potato aphid	•				•		•		Dioécique - Principalement sur <i>Rosa</i> , mais également sur <i>Digitalis</i> et <i>Pilosella</i>	Dioécique - plus de 200 espèces de dicotylédones et monocotylédones avec préférence pour les Solanacées	Peut rester sur <i>Rosa</i> sp. toute l'année, sans avoir besoin de l'hôte secondaire. Peut se reproduire de façon sexuée autant sur l'hôte primaire seulement que sur l'hôte secondaire seulement, éliminant le besoin d'alterner entre les hôtes.
Puceron vagabond du peuplier (<i>Mordvilkoja vagabunda</i>) Poplar vagabond aphid							•		Rosa	Poaceae et Cyperaceae dont <i>Avena sativa</i> , <i>Bromus catharticus</i> , <i>Bromus rigidus</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Eleusine coracana</i> , <i>Festuca</i> , <i>Fragaria</i> , <i>Glyceria</i> , <i>Hordeum</i> , <i>Iris</i> , <i>Lolium</i> , <i>Musa x paradisiaca</i> , <i>Phalaris brachystachys</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Rosa</i> , <i>Secale cereale</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Triticum turgidum</i> , <i>Zea mays</i>	
Puceron vagabond du peuplier (<i>Mordvilkoja vagabunda</i>) Poplar vagabond aphid	Hôte secondaire	Hôte secondaire	Hôte primaire				•		<i>Populus deltoides</i> (possiblement <i>P. nigra</i>)	<i>Lysimachia</i>	Sur le peuplier, gales irrégulières à lobes multiples sur stipules des feuilles.

Nom	Position				Monoécique (un hôte)		Dioécique (deux hôtes)		Plantes hôtes		Notes
	Feuilles, tiges	Racines	Gales foliaires	Gales racinaires	Cycle complet	Cycle incomplet	Cycle complet	Cycle incomplet	Primaires	Secondaires	
Puceron vert du pêcher (<i>Myzus persicae</i>) Green peach aphid	•				•	Lorsque hôte primaire absent	•		Principalement <i>Prunus persica</i> , et probablement <i>P. nigra</i> , <i>P. tenella</i> , <i>P. nana</i> , <i>P. serotina</i> et <i>P. americana</i>	Plus de 40 familles, incluant Brassicaceae, Solanaceae, Poaceae, Leguminosae, Cyperaceae, Convolvulaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Cucurbitaceae et Umbelliferae	
Puceron des serres (<i>Neomyzus circumflexus</i>) Crescent-marked lily aphid	•					•			Très polyphage; Fabaceae, Liliaceae, Brassicaceae, Apiaceae, Solanaceae, Asteraceae (<i>Senecio</i>), Oagraceae (<i>Fuschia</i>), Primulaceae (<i>Cyclamen</i>)...		
Puceron des racines maraichères (<i>Pemphigus bursarius</i>) Lettuce root aphid		Hôte secondaire	Hôte primaire				•	Sur racines de l'hôte secondaire l'hiver	<i>Populus</i>	Presque exclusivement des Asteraceae (<i>Anthemis cotula</i> , <i>Aster novaeangliae</i> , <i>Carduus</i> , <i>Cichorium intybus</i> , <i>Crepis</i> , <i>Hieracium pilosella</i> , <i>Lactuca canadensis</i> , <i>L. saligna</i> , <i>L. sativa</i> , <i>L. scariola</i> , <i>Lapsana communis</i> , <i>Solidago caesia</i> , <i>S. canadensis</i> , <i>S. graminifolia</i> , <i>Sonchus arvensis</i> , <i>S. asper</i> , <i>S. oleraceus</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Tussilago farfara</i>) et un Lamiaceae, <i>Lamium amplexicaule</i> .	Sur le peuplier, gales jaunâtres à rougeâtres sur le pétiole des feuilles.
Puceron des feuilles du peuplier (<i>Pemphigus populitransversus</i>) Poplar petiolegall aphid		Hôte secondaire	Hôte primaire				•		<i>Populus deltoides</i> et <i>P. fremontii</i>	Plusieurs Brassicaceae dont <i>Arabis glabra</i> , <i>A. laevigata</i> , <i>Barbarea vulgaris</i> , <i>Brassica napus</i> , <i>B. nigra</i> , <i>B. oleracea</i> , <i>B. rapa</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Coronopus didymus</i> , <i>Lepidium virginicum</i> , <i>Raphanus raphanistrum</i>	Sur le peuplier, gales formées par le renflement du pétiole; globuleuses, vertes et traversées par une fente.

Nom	Position				Monoécique (un hôte)		Dioécique (deux hôtes)		Plantes hôtes		Notes
	Feuilles, tiges	Racines	Gales foliaires	Gales racinaires	Cycle complet	Cycle incomplet	Cycle complet	Cycle incomplet	Primaires	Secondaires	
Puceron de la betterave à sucre (<i>Pemphigus populivivae</i>) Sugarbeet root aphid		Hôte secondaire	Hôte primaire				•		Principalement <i>Populus balsamifera</i> et <i>P. deltoides</i>	Amaranthaceae, <i>Beta vulgaris</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Rumex acetosella</i> , <i>R. crispus</i>	Sur le peuplier, gales allongées, verdâtres, jaunâtres ou rouge pâle, situées sur la nervure centrale sur la face supérieure de la feuille et présentant une fente sur la face inférieure; lors de fortes infestations, peuvent être présentes sur les 2 côtés de la feuille.
Puceron des céréales (<i>Rhopalosiphum padi</i>) Grain aphid	•				•	Si hôte primaire absent	•	Possible en région chaude	<i>Prunus padus</i> (Europe), <i>Syringa vulgaris</i> (en Lituanie), <i>P. grayana</i> and <i>P. ssiori</i> (au Japon), <i>P. virginiana</i> (Amérique du Nord)	Principalement les Poaceae, mais aussi parfois sur Cyperaceae, Iridaceae (spécialement <i>Iris</i>), Juncaceae, et Typhaceae; en Angleterre, trouvé sur <i>Capsella</i> et <i>Stellaria</i> .	Peut rester toute la saison sur <i>Prunus</i> .
Petit puceron des céréales (<i>Sitobion avenae</i>) Wheat aphid	•				•	•			Plusieurs espèces de Juncaceae, Cyperaceae et Poaceae et plusieurs autres monocotylédones. Certaines dicotylédones peuvent aussi servir d'hôte, p. ex. <i>Capsella bursa-pastoris</i> et <i>Spergula arvensis</i>		
Puceron de la rudbeckia (<i>Uroleucon rudbeckiae</i>) Brown ambrosia aphid	•				•				<i>Rudbeckia</i>		



Uroleucon rudbeckiae sur *Rudbeckia* sp.



Pucerons sur *Cimicifuga* sp.



Pucerons sur *Iris* sp.



Pucerons sur *Physocarpus* sp.



Pucerons sur *Spiraea x vanhouttei*.



Pucerons sur *Cephalaanthus occidentalis*.

PHOTOS : IQDHQ

Description générale des pucerons

Œuf

- Forme elliptique, parfois aplatie.
- Couleur claire lorsque fraîchement pondus et brun noir lorsqu'ils vieillissent.
- Collés sur place ou attachés par un fil de soie.
- Pondus isolément ou en amas de 10 à 15 unités.

Larves

- Semblable aux adultes aptères, mais plus petites (0,3 à 1,5 mm).
- 4 stades larvaires suivis d'une mue.

Adulte aptère

- Corps mou, ovale ou en forme de poire.
- Forme aplatie.
- Longueur varie de 1 à 5 mm selon les espèces.
- 2 cornicules sur la partie postérieure de leur dos.
- Tête soudée au thorax avec 1 paire d'antennes.
- Abdomen se terminant par une cauda (queue) de chaque côté de laquelle se trouve une cornicule.
- Couleur du puceron varie selon l'espèce ou entre les individus d'une même espèce.

Adulte ailé

- Présence d'une paire d'ailes antérieures et postérieures.
- Les ailes antérieures sont généralement plus grandes et plus développées que les ailes postérieures.
- Longueur varie de 1 à 5 mm selon les espèces.
- Corps plus allongé pour mieux supporter les ailes.
- Adaptations du thorax pour soutenir les ailes.



Œufs de pucerons

PHOTO : IQDHQ



Œufs de pucerons

PHOTO : IQDHQ

Tableau descriptif de quelques espèces de pucerons fréquemment rencontrés sur les herbacées vivaces en horticulture ornementale au Québec

Nom	Morphologie			
	Aptères		Ailés	
	Description	Taille (mm)	Description	Taille (mm)
Puceron du pois (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) Pea aphid	Grand puceron vert ou rose, yeux rouges, cornicules longues, droites et claires; antennes aussi longues que le corps sinon un peu plus, cauda longue et effilée.	2,3 - 4,4	Grand puceron vert ou rose, yeux rouges, cornicules longues, droites et claires; antennes plus longues que le corps, cauda longue, recourbée en forme de faucille, pointue.	2,3 - 4,4
Puceron de laourgane (<i>Aphis craccivora</i>) Cowpea aphid	Brun foncé à grisâtre avec une légère pruine cireuse, dos noir brillant à maturité; tibia et fémur pâles avec les extrémités sombres.	1,4 - 2,2	Corps noir, antennes de la longueur du corps, cornicules courtes, épaissées et noires, cauda noire.	1,4 - 2,2
Puceron noir des fèves (<i>Aphis fabae</i>) Black bean aphid	Brun-noir à noir ou vert noirâtre; souvent avec taches de cire blanchâtre sur l'abdomen.	1,5 - 2,9	Noir avec points de cire blanche bien visibles.	1,8 - 2,7
Puceron du melon (<i>Aphis gossypii</i>) Melon aphid	Vert pâle à très foncé, presque noir, parfois tacheté de vert jaunâtre; son apparence varie selon l'hôte; petits individus plus jaunes.	1,4 - 2,0	Tête et thorax foncés; abdomen marqué de points foncés.	1,1 - 2,1
Puceron de la spirée (<i>Aphis spiraeicola</i>) Spiraea aphid	Jaune verdâtre clair à vert pomme, tête brune, pattes et antennes pâles, cornicules et cauda brun foncé à noir.	1,2 - 2,2	Tête et thorax brun foncé, abdomen vert-jaune présentant des taches latérales plus sombres sur chaque segment.	1,2 - 2,2
Puceron de la digitale (<i>Aulacorthum solani</i>) Foxglove aphid	Abdomen brillant, vert à jaune avec une tache notablement plus foncée à la base des cornicules; cornicules droites, longues et pigmentées à l'extrémité.	1,8 - 3,0	Vert avec des stries transversales plus foncées, antennes longues et foncées, cornicules droites et longues avec une collerette à l'extrémité, nervures alaires fumées.	1,8 - 3,0
Puceron vert du prunier (<i>Brachycaudus helichrysi</i>) Leaf-curling plum aphid	Brun à vert-jaune brillant; cornicules claires, courtes et coniques, plus petites et plus claires sur les hôtes d'été.	0,9 - 2,0	Vert jaunâtre, large tache dorsale brune, antennes courtes et sombres, cornicules courtes et pigmentées, cauda courte.	1,1 - 2,2
Puceron à galle de l'orme (<i>Colopha ulmicola</i>) Elm cockscombgall aphid	<i>Sur hôte primaire</i> : recouverts de cire floconneuse <i>Sur hôte secondaire</i> : brun rouge	1,2 - 1,8	n. d.	1,0 - 1,6
Puceron gallicole de l'orme (<i>Kaltenbachiella ulmifusa</i>) Elm pouchgall aphid	Jaune orangé recouvert d'une laine cireuse.	n.d.	n. d.	1,4 - 1,5
Puceron du lupin (<i>Macrosiphum albifrons</i>) North American lupin aphid	Bleu-vert clair, recouvert de cire blanche; cornicules brun clair à extrémité foncée.	3,2 - 4,5	dentique à la femelle aptère, mais cornicules noires.	3,2 - 4,5
Puceron de la pomme de terre (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>) Potato aphid	Gris vert à rose ou magenta selon l'alimentation; ligne longitudinale foncée sur la face dorsale (surtout visible chez les immatures); yeux rouges, pattes et cauda notablement longues.	1,7 - 3,6	Identique à la femelle aptère avec les antennes, la tête, le thorax et les cornicules brun-jaunâtre.	1,7 - 3,4

Nom	Morphologie			
	Aptères		Ailés	
	Description	Taille (mm)	Description	Taille (mm)
Grand puceron des céréales (<i>Metopolophium dirhodum</i>) Rose-grass aphid	Vert à jaunâtre, parfois rosé, présentant une ligne dorsale longitudinale vert foncé.	1,6-2,9	Vert pâle à jaune sans aucune marque foncée; thorax brun, antennes longues et pigmentées.	1,6 - 3,3
Puceron vagabond du peuplier (<i>Mordvilkoja vagabunda</i>) Poplar vagabond aphid	Sur <i>Populus</i> : coloration variable. Sur <i>Lysimachia</i> : jaune blanchâtre avec excréments cireux.	0,5 - 4	n. d.	1,8 - 2,9
Puceron vert du pêcher (<i>Myzus persicae</i>) Green peach aphid	Vert clair à vert foncé, rose ou magenta.	1,2 - 2,5	Tête et thorax brun-noir; abdomen vert à vert jaunâtre souvent rosâtre, avec une tache dorsale foncée présentant une marque claire au centre.	1,4 - 2,3
Puceron des serres (<i>Neomyzus circumflexus</i>) Crescent-marked lily aphid	Jaune pâle à vert brillant.	1,2 - 2,6	Vert, antennes plus longues que le corps, abdomen présentant une plaque sombre en forme de fer à cheval, cornicules foncées, cauda sombre.	1,6 - 2,4
Puceron des racines maraîchères (<i>Pemphigus bursarius</i>) Lettuce root aphid	<i>Fondatrices</i> : vert grisâtre, légèrement poudreux. <i>Sur racines</i> : jaune blanchâtre avec une touffe de cire blanche sur l'abdomen.	1,6 - 2,5	Sur racines : abdomen brun orangé.	n. d.
Puceron des feuilles du peuplier (<i>Pemphigus populitransversus</i>) Poplar petiolegall aphid	<i>Fondatrices</i> : blanchâtre à jaune verdâtre. <i>Sur racines</i> : gris pâle recouvert d'une cire blanc bleuté.	n. d.	Absence de cornicules.	1,6 - 2,6
Puceron de la betterave à sucre (<i>Pemphigus populivivae</i>) Sugarbeet root aphid	<i>Fondatrices</i> : jaune verdâtre. <i>Sur racines</i> : jaune blanchâtre en forme de poire et excrète une cire filamenteuse.	n. d.	n. d.	1,1 - 1,8
Puceron des céréales (<i>Rhopalosiphum padi</i>) Grain aphid	<i>Sur hôte primaire</i> : brun-vert avec un revêtement cireux. <i>Sur hôte secondaire</i> : vert pâle à brun presque noir avec la base des cornicules rouille.	1,2 - 2,4	Vert avec la base des cornicules rouille.	2,5-3,0
Petit puceron des céréales (<i>Sitobion avenae</i>) Wheat aphid	Vert jaunâtre ou brun-rougeâtre, plutôt luisant, antennes et cornicules noires.	1,3 - 3,3	Vert ou brun, marque intersegmentaire foncée sur la partie dorsale de l'abdomen.	1,6-2,9
Puceron de la rudbeckia (<i>Uroleucon rudbeckiae</i>) Brown ambrosia aphid	Rouge orangé à brun-rouge brillant, appendices principalement noirs, base des cornicules plus pâle.	2,4 - 3,2	n. d.	n. d.

Pucerons des racines

Des pucerons peuvent coloniser les racines de divers végétaux, comme les arbres de Noël (*Prociphilus americanus*). Cela entraîne un manque de vigueur, un jaunissement ou une atrophie des plants infestés. Des fourmis sont habituellement observées lors de la détection des pucerons sur les racines, car elles contribuent à leur protection et à leur propagation. Les fourmis provoqueraient elles aussi des dommages en asséchant les racines. Actuellement, aucun moyen de lutte chimique homologué n'existe contre le puceron dans le sapin. À ce jour, la seule méthode efficace semble être l'arrachage des souches d'arbres infestées. Ce type de puceron se retrouve également sur des graminées.



Pucerons des racines du sapin (*Prociphilus americanus*).



Pucerons des racines sur *Calamagrostis*.



Pucerons des racines avec des fourmis.

PHOTOS : IQDHQ

Pucerons et virus

Les pucerons comme vecteurs de virus

Les pucerons sont d'excellents vecteurs de virus pour plusieurs raisons. À titre d'exemple, en s'alimentant à l'aide de leur stylet, ces insectes piqueur-suceurs délivrent les virus dont ils sont porteurs directement dans les cellules végétales et peuvent, en parallèle, acquérir d'autres virus. Certains pucerons ont aussi la capacité de s'alimenter sur plusieurs espèces de plantes hôtes. Cela conduit à la dissémination de virus susceptibles d'infecter plusieurs espèces végétales. De plus, ces insectes se reproduisent rapidement notamment grâce à leur mode de reproduction asexuée : la parthénogénèse. Enfin, la mobilité des pucerons ailés accentue aussi la dispersion des virus.

Transmission

Les mécanismes de transmission des virus par leurs vecteurs (dans ce cas précis, les pucerons) dépendent de trois aspects principaux : leur acquisition, leur rétention et leur transmission par ledit vecteur. Par souci de vulgarisation, nous allons expliquer ces mécanismes de manière succincte. Les virus se répartissent en deux catégories principales : les virus persistants/circulant et les virus non-circulants. Les virus non circulants peuvent être subdivisée de deux manières : selon le temps requis de l'acquisition jusqu'à la transmission du virus ou selon des données moléculaires basées sur l'interaction virus-vecteur. Un virus circulants/persistants restera longtemps dans le corps de l'insecte après son acquisition, et le processus jusqu'à l'infection d'une nouvelle plante prendra normalement plusieurs jours. Les virus non-circulants sont soit acquis en quelques secondes et retenus par le vecteur pendant quelques minutes (dits non-persistants), soit acquis en quelques minutes à plusieurs heures et retenus pendant plusieurs heures (dits semi-persistants). Bref, la propagation d'une infection virale dans une culture peut être très rapide ou prendre plusieurs jours selon l'identité du virus et son mode de transmission ainsi que la population des vecteurs. Isoler et détruire les plantes virosées ainsi que contrôler la population des insectes ravageurs, comme les pucerons, font partie des stratégies à privilégier pour limiter la transmission des virus.

Réduire la propagation de virus

- Pulvériser les feuilles avec de l'huile horticole homologuée pour limiter la transmission des virus en diminuant la population de pucerons, lorsque les pucerons ailés sont nombreux.
- Éliminer rapidement les plants virosés.
- Faucher ponctuellement les mauvaises herbes en bordure de pépinière, car ces plantes vivaces ou bisannuelles peuvent servir de réservoirs pour les virus. Les pucerons peuvent y acquérir des virus en s'alimentant ou simplement en les piquant, avant de se déplacer sur la culture principale.

Autres éléments de biologie

Déplacement

- Les pucerons aptères se déplacent peu en l'absence d'ennemis et restent près de leur mère. Ils se déplacent surtout en rampant sur la plante.
- Une dégradation des conditions (p. ex. surpopulation), une réduction de la qualité de la plante, une température inadéquate, un changement dans la photopériode ou divers facteurs génétiques peuvent entraîner l'apparition de leur forme ailée. En général, lorsque la température et la photopériode diminue à l'approche de l'automne, certaines espèces de pucerons auront tendance à développer des ailes afin de se déplacer sur d'autres plantes. Toutefois, il est important de noter que les facteurs affectant le polymorphisme des pucerons varient entre les espèces.
- Ils peuvent parcourir plus de 1 000 km grâce aux vents dominants.

Alimentation

- Le stylet permet de ponctionner les feuilles, les tiges ou les bourgeons pour se nourrir de la sève.
- La salive des pucerons peut transmettre des virus.
- L'appareil digestif des pucerons est muni d'une chambre filtrante permettant de filtrer rapidement la sève pour en extraire les nutriments dont ils ont besoin et excréter les restes sous forme de miellat (résidu clair et collant).

Développement exponentiel

- Fécondité élevée.
- Une femelle vivipare peut engendrer de 40 à 100 pucerons durant sa vie d'une durée de 20 à 30 jours.
- Les larves commencent à se développer à l'intérieur du corps de leur mère avant leur naissance. Telles des poupées russes, les générations futures s'emboîtent dans le corps de la larve à naître.
- En général: de 8 à 9 générations par saison sous conditions favorables. Le nombre de générations dépend aussi de l'espèce.
- Sous des conditions optimales et en l'absence d'ennemis, une femelle peut être à l'origine de milliards de clones.
- Les populations atteignent leur pic en juillet et en août pour les cultures extérieures. En effet, à températures modérées (15 à 25 °C) les pucerons se développent rapidement et peuvent se reproduire de manière exponentielle.
- Les freins à ce développement exponentiel peuvent être les conditions climatiques, les méthodes de lutte et les ennemis naturels. Par exemple, des températures basses ralentissent leur activité alors que des températures trop hautes peuvent les stresser ou entraîner leur mortalité.

Autres éléments

Des chercheurs ont constaté que des insectes herbivores, tels que les pucerons, peuvent induire la production de composés volatils par les plantes. Certains de ces composés pourraient attirer des prédateurs naturels. Une étude a démontré, par exemple, que le puceron *Aphis gossypii* peut induire la production de composés volatils tels que la sclaréol, l'eucalyptol, le nonanal et l'alpha-terpinéol par l'arbuste *Vitex negundo*. Ces molécules pourraient attirer la coccinelle *H. axyridis*. Cela ouvre des perspectives prometteuses en recherche et développement pour améliorer le contrôle biologique des pucerons.

Dépistage

Il est important de débiter le dépistage des pucerons tôt en saison afin de suivre l'évolution de leur population. En effet, des larves et des adultes peuvent être présents dès l'émergence des jeunes feuilles et jusqu'à l'automne. On peut repérer de petites exuvies blanches, vestiges des mues des pucerons. Lors de fortes infestations, il est possible d'observer des feuilles luisantes et collantes en raison du miellat, et la présence de fourmis, qui s'en nourrissent, constitue également un bon indicateur. Une plante nouvellement infestée par des pucerons présente progressivement des signes visibles, tels qu'un feuillage gaufré ou décoloré.

En pépinière, les plantes indicatrices peuvent faciliter le dépistage, notamment en s'appuyant sur les observations des années précédentes. La présence de pucerons sur ces plantes laisse présager une infestation ailleurs; en revanche, leur absence indique probablement une faible présence de pucerons dans la pépinière. En toute circonstance, la vigilance reste de mise.

LE SAVIEZ-VOUS ?

À Washington, aux États-Unis, il existe une compagnie de chiens dépisteurs de pucerons (Green Dog Pest Service). La compagnie est active principalement au Mexique sur une ferme de poivrons, mais ils ont aussi été contactés par des entreprises de cannabis en serre au Canada. Les Malinois belges ont été entraînés pour détecter les pucerons des racines (*Rhopalosiphum rufiabdominale*) dans la serre de cannabis. L'odorat développé des chiens leur permet de renifler les pucerons, même s'ils sont peu nombreux, ce qu'un humain n'est pas en mesure de faire. Une représentante de cette compagnie mentionne que les possibilités sont infinies et que les chiens dépisteurs pourraient aussi être utilisés en pépinière extérieure.

Stratégie d'intervention

La stratégie de lutte dépendra de l'espèce de puceron, de la plante atteinte, du moment où ces ravageurs sont dépistés et du moment de la vente des plants. Généralement, en production extérieure, il est rarement nécessaire de traiter puisque les dommages ne causent pas de pertes économiques. Toutefois, des traitements insecticides peuvent être nécessaires si les plants sont destinés à une vente imminente. Il est important de vérifier la présence de prédateurs naturels dans la pépinière qui sont souvent aptes à contrôler les infestations de pucerons.

Lutte alternative/préventive

- Éviter les excès de fertilisation azotée, car cela favorise la croissance de jeunes pousses succulentes qui attirent les pucerons.
- Installer des pièges collants jaunes au pourtour de la pépinière pour faciliter la détection des pucerons ailés.
- Favoriser les ennemis naturels en évitant les insecticides à large spectre.
- L'absence de pucerons en pépinière est quasiment impossible puisqu'ils sont introduits via le vent. Il est préférable d'attendre l'apparition des premiers individus avant d'effectuer des traitements phytosanitaires.
- Utiliser un jet d'eau sur le feuillage peut déloger un fort pourcentage d'individus.
- Tailler et détruire les rameaux infestés.
- Éliminer les mauvaises herbes autour de la pépinière, qui pourraient servir de réservoir aux pucerons et virus, en particulier les espèces comme les chénopodes, les amarantes et les brassicacées, notamment la bourse-à-pasteur.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Des chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) testent l'effet de la « vibration à l'aide de bruit blanc » sur les pucerons en serre. Leurs expériences sur trois espèces de pucerons leur ont permis d'observer une diminution de 50 % de la population en 24 h de traitement vibrationnel. Les vibrations des feuilles viendraient altérer l'alimentation des pucerons, qui auraient alors de la difficulté à insérer leur pièce buccale dans les feuilles si celles-ci bougent. Il reste à savoir, si avec l'avancement des recherches, ce principe pourrait être appliqué aux pépinières ornementales.

Lutte biologique

De nombreuses familles de prédateurs indigènes contribuent au contrôle des populations de pucerons dans les pépinières extérieures. Il existe aussi des prédateurs commercialisés pouvant être introduits dans les pépinières, mais leur méthode d'application, leur efficacité et leur coût doivent être considérés avant de les utiliser.

Insectes indigène

- Anthocoridae (punaises)
- Braconidae (guêpes parasitoïdes)
- Cecidomyiidae (cécidomyies)
- Chrysopidae (chrysopes)
- Coccinellidae (coccinelles)
- Hemerobiidae (hémérobés)
- Miridae (punaises)
- Syrphidae (syrphes)
- Etc.



Cecidomyiidae (cécidomyies).



Hemerobiidae (hémérobés).



Coccinellidae (coccinelles).



Larve de *Syrphidae* se nourrissant de pucerons.

Auxiliaires commercialisés

Guêpes parasitoïdes

- *Aphelinus abdominalis*
- *Aphidius ervi*
- *Aphidius colemani*
- *Aphidius matricaria*



Aphidius.



Larve de Chrysopidae.



Momie de puceron parasité par *Aphidius* sp.

PHOTOS : IODHO

Mouche prédatrice

- *Aphidoletes aphidimyza*

Chrysope prédatrice

- *Chrysoperla carnea*
- *C. rufilabris*

Coccinelle prédatrice

- *Adalia bipunctata*
- *Coleomegilla maculata*
- *Harmonia axyridis*
- *Hippodamia convergens*

Hémérobe prédateur

- *Micromus variegatus*

La présence de fourmis peut augmenter les densités de pucerons en réduisant l'efficacité des prédateurs présents dans la pépinière.

Favoriser les prédateurs naturels

Il existe divers moyens pour favoriser la présence de prédateurs indigènes en pépinière, comme l'ajout de bandes fleuries, de cultures de couverture ou de haies brise-vent. Une haie brise-vent favorise aussi la présence d'oiseaux insectivores, des alliés précieux qui peuvent être davantage attirés en installant des nichoirs sur le site de production.

- À Washington, aux États-Unis, une étude a démontré que l'Alysson maritime, une plante fleurie, peut attirer les syrphes et ainsi contribuer à la réduction des populations de pucerons dans les vergers. De plus, la marguerite commune serait une plante attirant les coccinelles, les syrphes et les chrysopes, car elle constitue une bonne source de pollen et de nectar. Les plantes de la famille des Astéracées, telle l'achillée millefeuille, sont également attirantes pour les syrphes. Le nectar augmente la longévité, la reproduction et la dispersion de ces insectes auxiliaires. Utiliser des filets d'exclusion peut être une excellente façon de garder les scarabées japonais à l'extérieur des cultures, surtout dans la production de petits fruits. Toutefois, il faut faire attention aux larves qui émergent directement des cultures et qui peuvent entraîner une réclusion des adultes. Le moment de l'installation de ces filets est donc crucial. Certains programmes (p. ex. Prime-Vert) peuvent allouer une subvention aux exploitations agricoles pour l'achat d'équipement qui réduit l'utilisation de pesticides, comme des filets d'exclusions d'insectes.

- Pour attirer les prédateurs, il est préférable de choisir des fleurs dont le nectar n'est pas situé trop en profondeur, privilégiant ainsi celles à petite corolle.
- L'augmentation de la proportion de légumineuses dans les bandes fleuries améliore le ratio prédateurs-proies et le taux de parasitisme des pucerons. Les fleurs de ces plantes attirent et soutiennent les prédateurs naturels des pucerons.
- Une étude réalisée dans des vergers en Espagne a démontré que l'installation de nichoirs pour des oiseaux insectivores est associée à une réduction de l'abondance d'insectes ravageurs, comme les pucerons. Dans cette recherche, les scientifiques ont observé une réduction d'environ 50 % de la biomasse d'arthropodes arboricoles et une diminution de l'occurrence de ravageurs d'environ 17 % dans les vergers avec nichoirs comparés aux vergers sans nichoirs pour mésanges.

Des produits biologiques à base d'huiles ou de sels de potassium d'acide gras sont homologués pour lutter contre les pucerons dans les plantes ornementales extérieures.

Bio-insecticides

Pour l'industrie, il est difficile de développer des bio-insecticides à base de champignons entomopathogènes pour lutter contre les pucerons, car ces insectes se reproduisent extrêmement rapidement. Il existe des produits à base de *Beauveria bassiana* disponibles sur le marché. Les pucerons peuvent aussi être infectés par *Verticillium lecanii*. Ce phénomène, où un champignon infecte un insecte, se retrouve dans la nature, surtout lorsque le climat est chaud et humide à la fin de l'été et à l'automne. Un puceron infecté par un champignon finira par être couvert de filaments de mycélium (hyphes).

Lutte chimique

Pour la plupart des pucerons, la lutte chimique est relativement simple et nécessite des traitements localisés, à condition que les dépistages soient effectués régulièrement. Il est important de n'utiliser la lutte chimique qu'en dernier recours et d'utiliser des produits phytosanitaires homologués ayant une action ciblée et présentant un faible risque pour la santé (IRS) et l'environnement (IRE). Parfois, un traitement doit être fait pour contrôler d'autres insectes ravageurs. En tenant compte du dépistage, il est possible de choisir un insecticide qui affectera les pucerons.

À l'apparition des premiers pucerons, ou avant que les pucerons lanigères ne commencent à sécréter leurs fils laineux, il est conseillé de traiter avec un bio-insecticide ou un insecticide. Après quelques jours, il est nécessaire de vérifier l'efficacité du premier traitement grâce au dépistage et, si nécessaire, effectuer une seconde application avec un insecticide appartenant à un autre groupe chimique. La rotation des familles de produits permet de limiter le développement de résistance chez les pucerons. À l'échelle mondiale, les pucerons sont résistants à plusieurs dizaines de pesticides appartenant à différentes classes chimiques, notamment les néonicotinoïdes, les carbamates, les organophosphorés, les organochlorés et les pyréthroides.

Pour en savoir plus sur les pucerons

Site Web de l'INRA : <https://encyclopedie-pucerons.hub.inrae.fr/>

Auteur :

Florence Carrier, agr. IQDHO

Geneviève Clément, M. Sc. Québec Vert

Collaborateurs :

Nicolas Authier, agr. IQDHO

Révision linguistique :

Nathalie Thériault

Geneviève Clément, Québec Vert

Élisabeth St-Gelais, Québec Vert

Chargé de projet :

Kevin Mailhot, agr. IQDHO

Références

- Arthurs, S., et Bruck, D., 2017. *Microbial control of nursery ornamental and landscape plant pests*. In *Microbial Control of Insect and Mite Pests* Elsevier : 355-366
- Bragard, C., Caciagli, P., Lemaire, O., Lopez-Moya, J. J., MacFarlane, S., Peters, D., Susi, P., & Torrance, L. 2013. *Status and prospects of plant virus control through interference with vector transmission*. *Annual review of phytopathology*, 51, 177–201. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-082712-102346>
- Choquette, D., 2024. Le puceron des racines. Conférence présentée lors du colloque sur La production d'arbres de Noël. 1er mars, Orford, MAPAQ, 19 pages. https://www.agrireseau.net/references/29/Colloque%20Arbres%20de%20No%C3%ABl%202024/Le%20puceron%20des%20racines_1er%20mars%202024.pdf
- Comtois, M., Authier, N., Simard S., Lavoie, M-C., Boucher, A-C. et F. Guertin., J. 2018. Guide des problèmes phytosanitaires des plantes ornementales du Québec. IQDHO. 357 p.
- Comtois M., Authier N. et Voynaud L. 2023. Réseau d'avertissements phytosanitaires - Fiche technique en pépinière ornementale, Pucerons. <https://www.agrireseau.net/rap/documents/97088/pepinieres-ornementales-fiche-technique-pucerons>.
- Floral Daily. 2024, 17 juillet. Each insect has its own odor, and the dogs will always notice. Floral Daily. En ligne: <https://www.floraldaily.com/article/9468545/>
- Gadhve, K. R., Gautam, S., Rasmussen, D. A., & Srinivasan, R. (2020). *Aphid Transmission of Potyvirus: The Largest Plant-Infecting RNA Virus Genus*. *Viruses*, 12(7), 773. <https://doi.org/10.3390/v12070773>
- García, D., Miñarro, M. et Martínez-Sastre, R. 2021. *Enhancing ecosystem services in apple orchards: Nest boxes increase pest control by insectivorous birds*. *Journal of Applied Ecology*, 58(3): 465–475. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13823>
- Gardarin, A. 2023. Aphid biological control in arable crops via flower strips: The predominant role of food resources over diversity effects. *Journal of Applied Ecology*, 60(10): 2118–2131. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14495>
- Gontijo, L. M., E. H. Beers et W. E. Snyder, 2013. *Flowers promote aphid suppression in apple orchards*. *Biological Control* 66(1) : 8-15. Doi : 10.1016/j.biocontrol.2013.03.007
- Hogenhout, S. A., Ammar, E.-D., Whitfield, A. E., & Redinbaugh, M. G. (2008). *Insect Vector Interactions with Persistently Transmitted Viruses*. *Annual Review of Phytopathology*, 46(Volume 46, 2008), 327-359. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.022508.092135>
- Hatt, S., R. Uyttenbroeck, T. Chevalier Mendes Lopes, P. Mouchon, J. Chen, J. Piqueray, A. Monty et F. Francis, 2017. *Do flower mixtures with high functional diversity enhance aphid predators in wildflower strips?* *European Journal of Entomology* 114. Doi : 10.14411/eje.2017.010
- Jayasinghe, W. H., Akhter, M. S., Nakahara, K., & Maruthi, M. N. 2022. *Effect of aphid biology and morphology on plant virus transmission*. *Pest Management Science*, 78(2), 416-427. <https://doi.org/10.1002/ps.6629>
- Julian, C., 2024. *Editorial: Aphids as plant pests: from biology to green control technology*. *Frontiers in Plant Science*, 14. doi:10.3389/fpls.2023.1337558
- Kaleem Ullah, R. M., Gao, F., Sikandar, A., et Wu, H. 2023. *Insights into the Effects of Insecticides on Aphids (Hemiptera: Aphididae): Resistance Mechanisms and Molecular Basis*. *International journal of molecular sciences*, 24(7). Doi :10.3390/ijms24076750
- Malais, M. H. et W.-J. Ravensberg. 2006. *Connaître et reconnaître*. 2e édition, Koppert B.V., Pays-Bas et Reed Business, 290 pages.
- Ng, J. C., et Perry, K. L. 2004. *Transmission of plant viruses by aphid vectors*. *Molecular plant pathology*, 5(5), 505-511.
- Riendeau, David. 2023, 19 avril., Quand les pucerons se font secouer les puces. La terre de chez nous. <https://www.laterre.ca/technique/quand-les-pucerons-se-font-secouer-les-puces/#:~:text=C'est%20une%20r%C3%A9ponse%20de,susceptible%20d'affecter%20diff%C3%A9rentes%20esp%C3%A8ces>.
- Simon, J-C. 2012, 15 février. Réseau BAPOA. <https://encyclopedie-pucerons.hub.inrae.fr/pucerons-et-recherche/reseau-bapoa>
- Singh, R. et Singh G. 2021. Aphids. Dans Omkar., *Polyphageous pests of crops*. p. 106-165. Springer. DOI : <https://doi.org/10.1007/978-981-15-8075-8>

Stutz, S. et Entling, M. H. 2011. *Effects of the landscape context on aphid-ant-predator interactions on cherry trees*. Biological Control, 57(1) : 37-43.

Turpeau, E., Hullé, M. et Chaubet, B. 2024, 14 juin. La morphologie des pucerons et les critères d'identification. Repéré le 9 août 2024, à : <https://encyclopedie-pucerons.hub.inrae.fr/qu-est-ce-qu-un-puceron/morphologie>

Whitfield, A. E., Falk, B. W., & Rotenberg, D. 2015. *Insect vector-mediated transmission of plant viruses*. Virology, 479, 278-289.

Source des photos : les images sans mention d'auteur utilisées dans ce document sont la propriété de l'IQDHO.

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