

Le Tétranyque à deux points



Tétranyque à deux points

Nom latin : *Tetranychus urticae* Koch

Nom français : Tétranyque à deux points

Nom anglais : Two-spotted spider mite

Ordre : *Trombidiformes*

Famille : *Tetranychidae*

Le tétranyque à deux points a été observé sur plusieurs centaines d'espèces végétales herbacées et arbustives, ce qui en fait un ravageur extrêmement polyphage. Il est naturellement présent au Canada et on le retrouve souvent dans les arrivages de végétaux. Il cause des dommages esthétiques qui peuvent diminuer la valeur économique des plants lorsque les populations sont élevées.

Le tétranyque est problématique parce qu'il prolifère lorsque les conditions sont favorables et de façon plus marquée en culture abritée. En l'absence de prédateurs naturels, à l'abri de la pluie et du vent et à température élevée, son cycle de vie court lui permet d'atteindre rapidement des niveaux de population dommageables. À l'extérieur, les populations fluctuent en fonction des conditions climatiques et de la pression des prédateurs naturels. Ce ravageur très répandu est connu pour sa résistance à plusieurs acaricides, ce qui rend son contrôle particulièrement difficile.



Infestation sévère sur *Hydrangea*.

Quels sont les hôtes du tétranyque à deux points ?

Hôtes principaux

Ce ravageur s'attaque à une quantité importante d'espèces végétales ornementales. Le tableau suivant regroupe les espèces importantes en pépinière ornementale sur lesquelles on peut retrouver le tétranyque à deux points. Les hôtes sont groupés en deux catégories : hôtes fortement attractifs et hôtes attractifs. Les hôtes fortement attractifs sont ceux sur lesquels on retrouve fréquemment des tétranyques en contexte de production ornementale en pépinière. Les hôtes attractifs sont d'autres espèces de plantes sur lesquelles les tétranyques sont souvent observés.

Tableau 1 : L'attractivité de différentes espèces cultivées en pépinière ornementale.

Hôtes fortement attractifs

Annuelles et tropicales	Vivaces	Arbres et arbustes
<i>Brugmansia</i> spp. (brugmansia)	<i>Aegopodium</i> spp. (egopode)	<i>Hibiscus moscheutos</i> (hibiscus vivace)
<i>Colocasia</i> spp. (colocasia)	<i>Brunnera</i> spp. (myosotis)	<i>Hydrangea</i> spp. (hydrangée)
<i>Cordyline</i> spp. (cordyline)	<i>Hemerocallis</i> spp. (hémérocalle)	<i>Malus</i> spp. (pommier)
<i>Dipladenia</i> spp. (dipladenia)	<i>Lamium</i> spp. (lamier)	<i>Rosa</i> spp. (rosier)
<i>Dracaena</i> spp. (dracena)	<i>Monarda</i> spp. (monarde)	<i>Sambucus</i> spp. (sureau)
<i>Hedera</i> spp. (lierre)	<i>Nepeta</i> spp. (népéta)	Sorbaria spp. (sorbaria)
<i>Scaevola</i> spp. (scavéole)	<i>Salvia</i> spp. (sauge)	
<i>Thunbergia</i> spp. (thunbergia)		

Hôtes attractifs

Annuelles et tropicales	Vivaces	Arbres et arbustes
<i>Chrysanthemum</i> spp. (chrysanthème)	<i>Aquilegia</i> spp. (anchoolie)	<i>Potentilla</i> spp. (potentille)
<i>Gerbera</i> spp (gerbera)	<i>Aruncus</i> spp. (barbe de bouc)	<i>Ribes</i> spp. (gadelle)
<i>Impatiens hawkeri</i> (impatiens de Nouvelle-Guinée)	<i>Clematis</i> spp. (clématite)	<i>Salix</i> spp. (saule)
<i>Ipomoea</i> spp (ipomée)	<i>Crocsmia</i> spp. (crocsmia)	<i>Sorbus</i> spp. (sorbier)
<i>Mandevilla sanderi</i> (mandevilla)	<i>Delphinium</i> spp. (pied d'alouette)	<i>Spiraea</i> sp. (spirée)
<i>Pelargonium peltatum</i> (géranium lierre)	<i>Fragaria</i> spp. (fraise)	<i>Viburnum</i> spp. (viorne)
<i>Verbena</i> spp (verveine)	<i>Geranium</i> spp. (géranium)	
<i>Viola x wittrockiana</i> (pensée)	<i>Geum</i> spp. (benoîte)	
	<i>Phlox paniculata</i> (phlox)	
	<i>Scabiosa</i> spp. (scabieuse)	

Quelle est l'importance des dommages ?

Le tétranyque à deux points est particulièrement dévastateur dans les cultures abritées. Les dommages sont d'abord d'ordre esthétique puis si la population augmente de façon importante, la croissance des plants diminue ou s'arrête et une défoliation est observée. Les plants peuvent mourir si la présence de tétranyques est prolongée. Le ravageur couvre le feuillage de toiles et celles-ci emprisonnent débris et poussières qui contribuent à diminuer la qualité esthétique des plants. Ces toiles, lorsqu'elles sont denses, entravent l'action des agents de lutte biologique et agissent comme un écran contre les produits phytosanitaires. Il est donc important de dépister les foyers d'infestation aux premiers signes de présence du ravageur. Le fait de bien connaître les conditions favorables à son développement permet d'effectuer un suivi serré des populations lors des périodes critiques avant qu'elles n'atteignent un niveau difficile à contrôler.



Jaunissement du feuillage sur Maackia.

PHOTO : IODHO

Quels sont les symptômes et les éléments de diagnostic ?

- Petits points pâles sur le limbe des feuilles;
- Décoloration du feuillage;
- Jaunissement, rougissement ou grisonnement du feuillage;
- Dessèchement et nécrose de la marge des feuilles;
- Aspect poussiéreux ou terne des plants;
- Présence de fines toiles débutant sous le feuillage;
- Ralentissement de la croissance;
- Défoliation.

Quelques exemples de dommages sur les espèces ornementales



Taches rouges sur le feuillage de *Geranium*



Grisonnement de la canopée sur un lot de *Filipendula*



Toiles et points pâles sur le limbe sur *Gardenia*



Premiers dommages visibles sur *Hydrangea*



Jaunissement du feuillage sur *Aquilegia*



Décoloration et nécrose de la pointe sur *Hemerocallis*



Rougisement de la marge des feuilles sur *Brunnera*

Quel est le cycle de vie du tétranyque à deux points ?

La durée du cycle de vie des tétranyques est variable selon l'espèce hôte, la température, l'humidité, la photopériode et la souche des individus. Voici l'évolution des populations et l'enchaînement des stades de vie dans deux situations typiques en production, soit dans les cultures à l'extérieur et dans les cultures abritées.

Cultures extérieures

Hiver

Les tétranyques à deux points passent l'hiver sous le stade de femelles hibernantes cachées dans les débris de culture au sol, sur les mauvaises herbes ou dans les fissures de l'écorce des plantes ligneuses. Elles sont alors en état de diapause, c'est-à-dire que leur activité métabolique est réduite et que leur tolérance aux stress environnementaux est élevée. Elles sont immobiles, ne s'alimentent pas et ne pondent pas d'œufs.

Printemps - été

De manière générale, les femelles sortent progressivement de la diapause au printemps et sont actives au-dessus de 12 °C vers la fin avril. À ce moment, elles recommencent graduellement à se nourrir et se déplacent, mais ne commencent à pondre que lorsque les températures sont supérieures à 20 °C.

La femelle pond les œufs le plus souvent sur le revers des feuilles directement sur la surface, à des températures moyennes de 20 °C. Elle pond à un rythme d'environ 2 œufs par jour durant le stade adulte (environ 20 jours), pour une moyenne d'une trentaine d'œufs au cours du stade adulte.

La larve, le premier stade immature, est à peine plus grosse que l'œuf et possède 6 pattes. Elle commence à se nourrir après une brève période de quiescence. La larve grossit et passe au stade de chrysalide dans une enveloppe protectrice. Elle est alors immobile et ne se nourrit plus jusqu'à son émergence au prochain stade. Une fois sortie de cette chrysalide, la protonympe est plus grosse, ressemble à l'adulte et possède huit pattes. Elle traverse une période de quiescence et commence ensuite à s'alimenter pour croître. À ce moment, ses deux taches noires caractéristiques deviennent facilement observables. Elle émerge de sa prochaine chrysalide en deutonympe, le dernier stade immature et répète le même processus vers la forme finale, l'adulte.

Le développement de l'œuf à l'adulte s'accélère durant l'été avec l'augmentation des températures. La vitesse de développement et le nombre d'œufs pondus commencent à décroître à 35 °C et plus. Au Québec, les populations à l'extérieur atteignent généralement un pic entre la mi-août et la mi-septembre en fonction des conditions météorologiques et de la présence ou non de prédateurs. En général, de 4 à 7 générations se chevauchent et se succèdent.

Automne

À l'automne, les femelles entrent progressivement en diapause. Leur métabolisme et certains gènes sont modifiés en réponse aux conditions environnementales. Ces conditions qui déclenchent le processus sont : une température de moins de 20 °C, une photopériode de moins de 12 heures et la diminution des sources de nourriture.

Les femelles des stades immatures qui ont détecté ces signaux émergent de leur chrysalide en femelles adultes, prêtes à la diapause. Elles pourront alors tolérer les conditions rudes de l'hiver. Elles prennent une teinte rouge orangé en quelques jours après la maturation et cessent de s'alimenter. Elles cessent également de pondre et limitent leurs déplacements. Elles fuient la lumière et se dirigent vers les fissures de l'écorce des plantes ligneuses et dans les débris végétaux au sol pour y passer l'hiver.

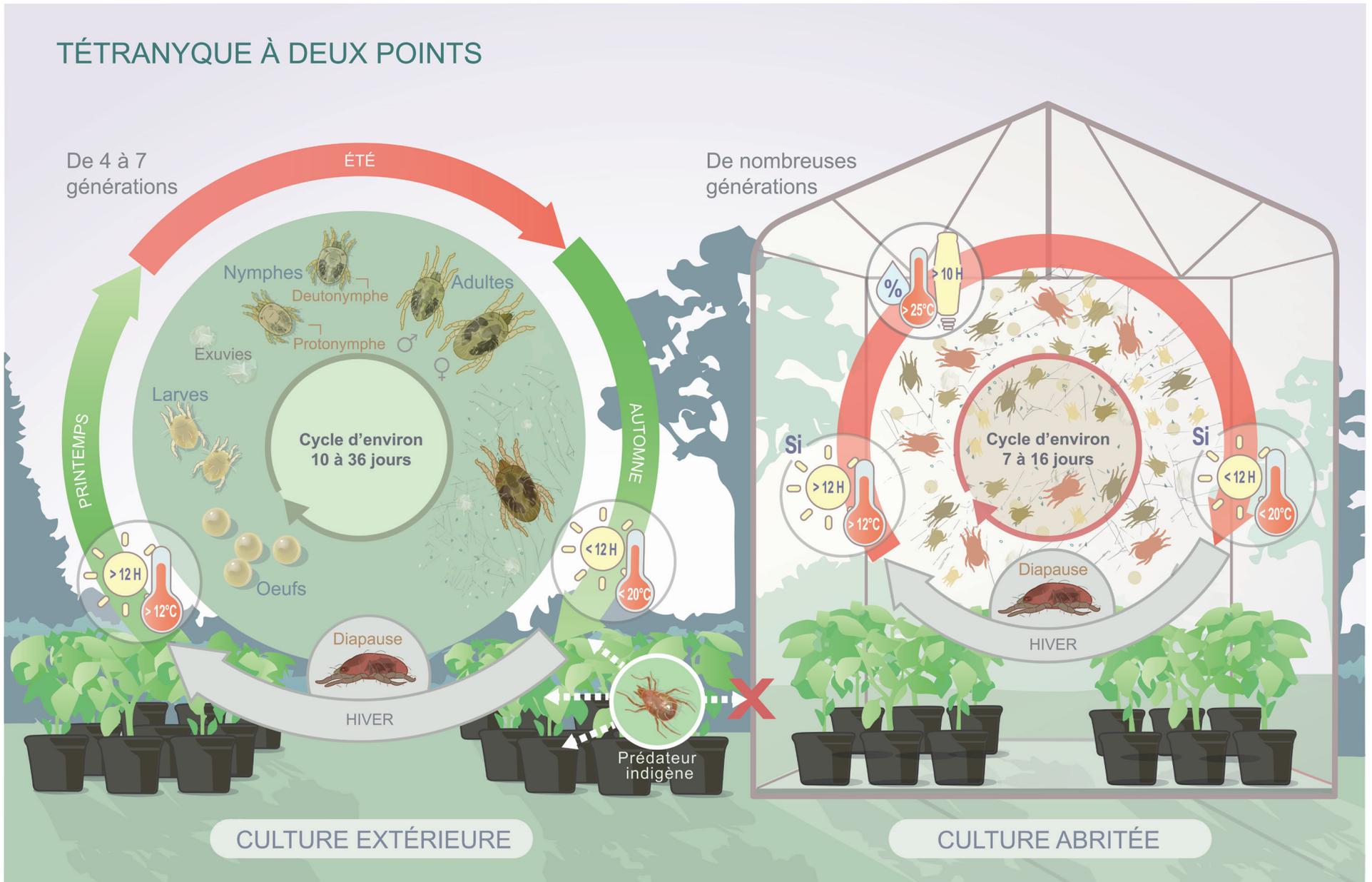
La diminution des températures vers la fin août entraîne généralement une baisse naturelle des populations, car la durée du cycle de vie augmente dans ces conditions. La survie des individus mâles et juvéniles est compromise à la fin de l'automne et seules les femelles adultes hivernantes restent en vie, dissimulées dans leurs cachettes.

Cultures abritées

En situation abritée, comme en situation de forçage des vivaces en serre, le cycle de vie débute avec les femelles hivernantes cachées dans les structures de serres, au sol ou sur les mauvaises herbes. Elles s'activent avec l'augmentation des heures d'ensoleillement et le réchauffement de l'environnement de culture. Le cycle de vie peut aussi débiter avec des individus présents sur les plantules introduites dans les serres en début de production.

Le cycle de vie du tétranyque à deux points sous cultures abritées se déroule de manière similaire à celui qui a lieu à l'extérieur. Cependant, les températures élevées et stables pour la croissance des plants favorisent un cycle de vie plus court. L'atmosphère de la serre est chauffée la nuit et la température de l'air atteint des pointes élevées le jour en présence du soleil. La diapause étant facultative pour cet insecte, cette étape du cycle de vie est absente en serre tant que les conditions favorables sont maintenues. Les générations se succèdent et se chevauchent indéfiniment sans interruption. Les populations peuvent donc atteindre rapidement des niveaux importants. Si les températures diminuent sous 20 °C et que la photopériode (naturelle ou artificielle) diminue à moins de 12 h dans la serre, le tétranyque entrera en diapause dans la serre.

Cycle de vie du tétranyque à deux points



Description de l'organisme

Œufs

- Pondus sous les feuilles;
- Forme sphérique;
- Coloration translucide à jaune orange.

Larves hexapodes

- 6 pattes;
- Coloration jaunâtre devenant verdâtre lorsqu'elles s'alimentent;
- Apparition progressive des taches foncées sur le corps;
- 2 yeux rouges;
- À peine plus grosses que les œufs;
- Présence de poils sur le dos.

Nymphes

Protonymphes et deutonymphes

- 8 pattes;
- Coloration jaune, rouge ou vert foncé;
- Présence de deux taches foncées sur la partie antérieure du corps;
- 2 yeux rouges;
- Présence de poils sur le dos;
- Plus petites que les adultes.

Adultes

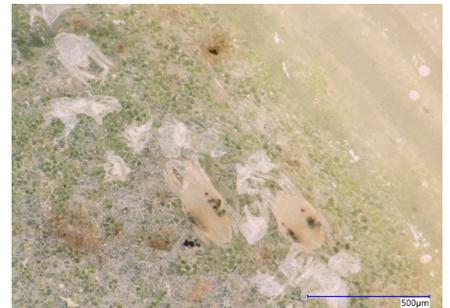
- 8 pattes;
- Généralement jaunâtre avec deux taches foncées sur la partie antérieure du corps;
- Corps pouvant être orange, rouge ou noir;
- Pattes jaunâtres;
- Présence de poils sur le dos;
- Mâles de forme plus triangulaire et femelles de forme plutôt ovale;
- Femelles hibernantes de couleur orangée.



Accouplement d'un mâle et d'une femelle adultes et œufs sphériques de *Tetranychus urticae*.



Stade larvaire de *Tetranychus urticae*.



Stade nymphal de *Tetranychus urticae*.



Stade nymphal de *Tetranychus urticae*.



Stade nymphal de *Tetranychus urticae*.

Conditions favorables au développement du tétranyque à deux points

Abiotiques

- Températures de 12 à 35 °C, températures optimales de 25 à 30 °C;
- Humidité relative ambiante entre 40 et 95 %;
- Faible fréquence de fortes pluies.

Biotiques

- Absence ou peu de prédateurs naturels.

Autres éléments de biologie

Effets de l'humidité

- Selon certains auteurs, l'humidité relative aux valeurs généralement observées dans les cultures abritées (entre 45 et 90 %) n'affecte pas le développement du tétranyque à deux points. Une humidité relative très faible (35 %) dans l'environnement immédiat du tétranyque peut exercer une influence positive sur son développement en augmentant sa capacité à se nourrir. Cependant, l'évapotranspiration du feuillage et la présence de soies agissent probablement comme tampon dans son environnement immédiat et maintiennent possiblement le microclimat à plus de 35 % sur la surface de la feuille.
- L'humidité relative très élevée (95 à 100 %) ou très faible (moins de 30 %) dans son environnement immédiat nuit à sa survie, notamment au stade de chrysalide.
- Chez certaines plantes hôtes comme le concombre, les plants soumis à une forte tension de transpiration, soit un déficit de pression de vapeur élevé, peuvent augmenter la densité de poils, appelés trichomes, sur leurs feuilles. Ce mécanisme de défense de la plante diminue la perte en eau par transpiration. La forte densité de trichomes hausse le taux de ponte du tétranyque en favorisant la formation de toiles. Ainsi, l'effet d'une faible humidité relative dans l'environnement de la plante hôte peut influencer indirectement le taux d'oviposition du tétranyque par des modifications morphologiques sur le feuillage.

Effets de la température

- À une température moyenne de 15 °C, le cycle de l'œuf à l'adulte prend environ 36 jours, à 20 °C, c'est plutôt 17 jours, à 25 °C il est de 11 jours et à 30 °C, le cycle se complète sur seulement 7 jours.
- En laboratoire, une population peut doubler en seulement 3 jours à une température moyenne de 27 °C.
- L'augmentation des populations observée à température élevée serait principalement due à la longévité des individus. À des températures de 25 à 30 °C, les femelles vivent plus longtemps et pondent sur une plus longue période.

Effets de la photopériode

- Les signaux environnementaux ayant le plus d'impact sur le déclenchement de la diapause à l'automne sont les jours courts (12 h et moins), puis dans une moindre mesure les températures fraîches (moins de 20 °C).
- Une période d'interruption de la nuit de 2 h à faible intensité lumineuse (3,5 lux soit l'équivalent de 0,065 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$), de manière à réduire les périodes de noirceur à 8 h, est suffisante pour réduire fortement l'incidence de la diapause, même à des températures de 13 °C. La photopériode supplante la température en ce qui concerne le déclenchement de la diapause.

Divers

- Les tétranyques percent les cellules des feuilles sous l'épiderme pour se nourrir. Ils en aspirent lentement la chlorophylle et autres contenus avec leur stylet, une cellule à la fois, ce qui cause une diminution de la photosynthèse et de l'évapotranspiration.
- Les infestations peuvent être plus importantes sur les plantes recevant une dose élevée d'azote. La quantité d'azote appliquée augmente positivement la teneur en protéines et en d'acides aminés des feuilles ce qui en fait une diète plus nutritive pour le tétranyque. La longévité des adultes ou le temps de développement n'est pas nécessairement affecté, mais le nombre d'œufs produits par les femelles augmente en fonction de la quantité d'azote. Le taux d'accroissement de la population augmente avec la quantité d'azote apportée aux plants.
- Selon une étude, l'exposition des tétranyques à l'imidaclopride (foliaire ou au sol) leur cause un stress qui augmente la fertilité et la longévité. Les femelles exposées à une pulvérisation foliaire produisent jusqu'à 26 % plus d'œufs immédiatement après l'exposition, et ce, sur une période de 15 jours. L'effet est similaire pour une application systémique au sol, mais avec 6 jours de délai. La durée de vie des femelles est également supérieure de quelques jours avec ce type d'application. Cet effet dépend de plusieurs facteurs, dont la souche.
- Comme plusieurs ravageurs, le tétranyque peut se reproduire de manière asexuée. Une femelle non fécondée produira des œufs donnant des mâles, tandis qu'une femelle fécondée produira des œufs donnant des femelles et des mâles.
- Trois modes de déplacement du tétranyque à deux points permettent sa dispersion dans l'environnement. Les individus se dispersent sur les plants par mouvement actif en marchant. Ils sont aussi transportés passivement par d'autres organismes, comme les animaux ou les employés qui traversent une zone infestée. Lorsque les populations sont très importantes, les tétranyques forment des balles de soie à l'extrémité des plants qui sont ensuite dispersées par le vent.
- La production de fil de soie permet à tous les stades de vie du tétranyque d'être protégés des prédateurs et de la dessiccation, lors de période d'humidité relative faible ou de température élevée, en créant un microclimat. Les fils de soie peuvent aussi les protéger de la pluie, du vent et des gouttelettes de pesticides lors de la pulvérisation.
- Le déclenchement de la formation de balles de soie est lié à un effet de quorum : lorsque la population atteint un certain nombre sur un plant, de plus en plus d'individus fréquentent l'apex des tiges, laissant derrière eux un fil de soie. Les tétranyques ont tendance à emprunter les fils de soie déjà présents pour circuler sur le plant et l'effet d'entraînement produit une accumulation de soie, au point de former un amas prenant la forme d'une boule. Ces boules de soie contiennent majoritairement des individus immatures et plusieurs individus morts prisonniers.
- Le tétranyque à deux points développe rapidement de la résistance aux pesticides et figure comme l'un des ravageurs résistant au plus grand nombre d'ingrédients actifs distincts. La résistance de certaines populations a été observée pour plusieurs groupes de pesticides, anciens et nouveaux, dont les organophosphates, les pyréthroïdes, les avermectines, les « METI » (pyridabène), les organotines (chlorphénapyr) et les kétoénoles (spirotétramate).
- Les plantes hôtes infestées par les tétranyques à deux points produisent des composés volatiles spécifiques qui peuvent être détectés par les acariens prédateurs spécialisés; *Phytoseiulus persimilis* et *Neioseiolus californicus*. Ces composés les attirent fortement sur les plantes infestées et peuvent faire en sorte qu'ils y passent plus de temps, à la recherche de proies.



Femelle prête à la diapause en coloration orangée.

PHOTO : IQDHQ



PHOTOS : IQDHO

Formation de boules de soie et agrégation des individus.

Dépistage

Il n'existe pas de seuil d'intervention établi pour le tétranyque à deux points en pépinière ornementale au Québec. Dans la littérature, les seuils d'intervention, généralement exprimés en nombre d'individus par feuille, varient selon la culture, son stade et la méthode de dépistage. Puisque le risque que représente la quantité d'individus observée dépend de plusieurs facteurs, les entreprises peuvent se bâtir une référence interne en fonction de leurs conditions et de leur niveau de tolérance.

Pour ce faire, il est essentiel de dépister régulièrement, au moins une fois par semaine, afin de noter et suivre non seulement les populations de tétranyque, mais aussi les prédateurs. La technique de dépistage varie selon les espèces. Par exemple, dépister 10 à 25 plants par zone ayant un potentiel d'infestation. Dans chaque plant, examiner 3 à 5 feuilles médianes. Débuter tôt au mois de mai à l'extérieur et dès le début de la production en cultures abritées. Pour optimiser le dépistage en situation d'absence de tétranyques, cibler les hôtes très attractifs sur lesquels les tétranyques ont tendance à s'établir en premier. Débuter par les zones non infestées et terminer par les zones les plus infestées afin d'éviter de transporter des individus sur les vêtements. Disposer les espèces attractives de manière stratégique, regroupées dans des endroits faciles à atteindre pour optimiser le dépistage, mais aussi les introductions et les traitements phytosanitaires.

Le ratio entre les tétranyques et les prédateurs est un élément important pour évaluer le risque d'infestation et le dépistage est le seul moyen d'évaluer leur présence. Les œufs de prédateurs se distinguent de ceux du tétranyque par leur forme ovale et leur taille légèrement supérieure. Plusieurs autres types de production suivent et utilisent la présence des prédateurs indigènes dans leur gestion intégrée contre le tétranyque.

En cultures extérieures, les prédateurs indigènes sont naturellement présents en plus ou moins grand nombre. Tandis que dans les cultures abritées, les prédateurs indigènes sont peu présents, mais des prédateurs d'élevage commercial peuvent être introduits.

À titre d'exemple, les deux techniques suivantes ont été utilisées pour les dépistages lors d'un projet mené par l'IQDHO de lutte intégrée contre les tétranyques. La première est l'évaluation du pourcentage de recouvrement des feuilles par les tétranyques. Elle a été utilisée pour l'hémérocalle. Les feuilles observées sont cotées selon la quantité de tétranyques occupant la surface. Pour ce faire, déterminez des classes correspondant à des intervalles de pourcentage, par exemple 0 %, 1-25 %, 25-50 %, etc. Le nombre de feuilles dans chaque classe est ensuite additionné. Un rapport (somme des classes/nombre de feuilles échantillonnées) donnera le pourcentage de recouvrement par les tétranyques dans la culture.



PHOTO : IQDHO

Œuf ovale d'acarien prédateur de la famille des *Phytoseiidae* sur une zone infestée de *Tetranychus urticae*.

L'autre technique est celle de la présence-absence. Cette technique est privilégiée pour les plantes à folioles, comme *Sorbaria sorbifolia*. Pour chaque feuille, noter le nombre de folioles où la présence d'au moins 1 tétranyque et le nombre de folioles sans tétranyques est constatée. Faites le rapport (folioles infestées/folioles non infestées) pour calculer le pourcentage de recouvrement par les tétranyques dans la culture. La compilation permet par la suite de comparer les résultats entre deux dépistages et évaluer si les populations augmentent ou diminuent.



Dépistage par observation sous les folioles de Sorbaria.



Dépistage par observation du recouvrement de Tetranychus urticae sous les feuilles d'Hemerocallis.

PHOTOS : IQDHO

L'IQDHO a étudié le tétranyque à deux points et les introductions de prédateurs sur *Sorbaria sorbifolia* en pépinière. Le projet a déterminé que les prédateurs indigènes ont un impact important et doivent être considérés dans la gestion du contrôle du tétranyque. De plus, le seuil optimal d'intervention pour débiter les introductions de prédateurs commerciaux se situe à 5 % de folioles infestées de tétranyques et ne devrait pas dépasser 10 % pour cette plante.

Un autre projet réalisé en 2010 a permis de déterminer que *N. fallacis* et *A. andersoni* sont deux principaux prédateurs naturels de *T. urticae* en pépinière ornementale au Québec. *Sorbaria sorbifolia* est une espèce intéressante pour son utilisation comme plante réservoir. Elle tolère une présence élevée de tétranyques (22 %) sans nécessairement subir de dommages importants. Les populations de tétranyques peuvent être rapidement diminuées par les prédateurs naturels sur cette espèce. La présence des prédateurs indigènes peut influencer le comportement des prédateurs non indigènes introduits et vice-versa. L'approche de lutte intégrée basée sur la présence et l'appui des prédateurs indigènes est préférable à l'introduction d'espèces non indigènes.

Stratégie d'intervention

Lutte alternative/préventive

Les moyens de lutte alternative et préventive suivants peuvent atténuer l'incidence des tétranyques, selon le type de culture.

Toutes cultures

- Éviter le stress hydrique qui augmente la température moyenne de la canopée (en diminuant la transpiration) et pourrait favoriser le développement du tétranyque à deux points;
- Éviter la surfertilisation en azote des plants, puisqu'il y a une corrélation entre la concentration d'azote foliaire et la densité d'œufs que les tétranyques pondent. L'azote est converti en nutriment utile à leur croissance et favorise l'augmentation de leur population.



Prédateur de la famille des Phytoseiidae s'attaquant à un Tetranychus urticae.

PHOTO : IQDHO

Cultures extérieures

- Favoriser l'implantation de cultures de couverture, comme des cultures intercalaires et des bandes fleuries, pour attirer et maintenir les populations de prédateurs naturels.

Cultures abritées

- Éliminer les plants invendus avant que ceux-ci ne soient sénescents et avant que la photopériode ne diminue à la fin de l'été peut contribuer à diminuer la population hivernante dans la serre.
- Nettoyer et désinfecter les structures chaque année, idéalement avant que les tétranyques n'entrent en dormance, peut faire abaisser les populations hivernantes.
- Sur certaines plantes pérennes de grande taille, comme des plants mères, il est possible de déloger mécaniquement les tétranyques par aspersion à intensité modérée à forte en visant le dessous du feuillage.
- Dans les cultures abritées, éliminer immédiatement les plants fortement infestés découverts lors du dépistage est un moyen de freiner la population de ravageurs dans la culture.
- Brumiser ou asperger fréquemment le feuillage des plantes vulnérables au tétranyque augmente l'humidité relative près des plants et peut rendre le milieu plus favorable aux acariens prédateurs s'ils sont présents à proximité.
- Dédier un lieu à la réception du matériel végétal entrant distinct du site de production afin de prévenir la contamination.

Lutte biologique

Cultures extérieures

Pour les cultures extérieures, la façon la plus économique et efficace de contrôler le tétranyque à deux points à long terme est d'augmenter et de favoriser l'implantation des populations de prédateurs naturels. L'objectif est de leur offrir des conditions favorables en ajoutant des cultures de couverture ou des haies brise-vent.

Il est possible de réaliser des introductions de prédateurs naturels commerciaux dans les cultures extérieures. Des analyses économiques réalisées par l'IQDHO ont permis de déterminer que dans certaines circonstances, les coûts de la gestion intégrée et de la lutte chimique peuvent être équivalents. Dans le cas d'un projet réalisé sur des plants de *Sorbaria*, il a été déterminé que le seuil d'intervention optimal avec les prédateurs se situe autour de 5 % de folioles infestées de tétranyques et ne devrait pas dépasser 10 %.

Il existe sur le marché plusieurs espèces d'acariens prédateurs indigènes (*Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus fallacis*, etc.), coccinelles (*Stethorus punctillum*) et autres insectes pour lutter contre ce ravageur. Le fournisseur ou un conseiller technique seront en mesure de guider le choix de l'auxiliaire de lutte.

Des produits biologiques à base d'huile horticole ou de sels d'acide gras sont homologués contre le tétranyque à deux points. Ces produits, bien qu'ils soient biologiques, peuvent avoir des effets négatifs sur les prédateurs naturels lors de l'application et il est important de les dépister avant de décider d'intervenir. Puisque l'huile agit en asphyxiant le tétranyque, le risque que les tétranyques développent une résistance à ce produit est faible. De plus, l'huile n'a pas d'effet résiduel qui affecterait les introductions subséquentes de prédateurs. L'efficacité du contrôle avec ce type de produit qui agit par contact est garante de la qualité de l'application pour rejoindre les tétranyques.

Un projet réalisé par l'IQDHO a révélé que les applications d'huile horticole en été peuvent être aussi et même plus efficaces que les acaricides chimiques conventionnels. Bien que l'huile d'été n'ait pas causé de phytotoxicité sur la majorité des espèces testées indépendamment de la température, il est recommandé de faire des essais sur quelques plants avant d'appliquer à grande échelle.

Dans la littérature scientifique, certaines souches de bactérie comme *Bacillus thuringiensis* et *Acinetobacter sp.* ont montré un potentiel comme agents de lutte biologique. Actuellement, aucun produit à base de bactéries n'est homologué pour lutter contre le tétranyque à deux points.

Exemple de lutte biologique contre le tétranyque dans les vergers de pommiers

On retrouve plusieurs exemples de cas dans la littérature. Une étude sur les vergers de pommiers dans l'état du Utah démontre le rôle important des cultures de couvertures sur le contrôle des tétranyques. L'auteure s'est intéressée à la proportion de sol couvert et les types de plantes présentes. Ces deux facteurs modifient la dynamique des populations de *T. urticae* et des prédateurs naturels comme *A. fallacis* et *Typhlodromus occidentalis*. Le tableau 2, adapté de cette étude, énumère plusieurs mauvaises herbes servant d'hôte au tétranyque et sur lesquelles la présence de *Typhlodromus occidentalis* a aussi été relevée.

Selon cette étude, un minimum de 50 % de couverture végétale au sol qui comprend moins de 12 % de mauvaises herbes à feuilles larges a permis d'obtenir des densités d'acariens prédateurs adéquates pour maintenir la population sous leur seuil économique de 5 tétranyques par feuille. Ces dernières servent d'hôte reproductif au tétranyque et leur présence est souhaitable en faible pourcentage puisqu'elle peut encourager la disponibilité des tétranyques aux prédateurs en début de saison. Ceci améliore le synchronisme entre la population des prédateurs et du ravageur.

Tableau 2 : Recensement des tétranyques et d'un acarien prédateur sur les espèces au sol dans les vergers de l'Utah, adapté de Alston, 1994.

Nom latin	Nom commun	Type d'hôte*	Présence du prédateur indigène (États-Unis) <i>Typhlodromus occidentalis</i>
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	+	X
<i>Solanum dulcamara</i>	Morelle douce-amère		X
<i>Arctium minus</i>	Petite bardane	+	X
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	+++	X
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	+	X
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue		X
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	+++	X
<i>Setaria veridis</i>	Sétaire verte		X
<i>Polygonum</i> spp.	Renouée	+++	X
<i>Lactuca scariola</i>	Laitue scariole	+++	X
<i>Fetuca rubra</i>	Fétuque rouge		X

*Légende :

+ : Adultes seulement présents

+++ : Hôte reproductif avec tous les stades présents

Vide : Aucun tétranyque observé

Au Québec, dans les vergers de pommier, la lutte intégrée adoptée par de nombreux producteurs tient compte des prédateurs indigènes et les pratiques visent à favoriser leur présence. Elle permet de contrôler les acariens phytophages tels que *T. urticae* avec seulement de l'huile au printemps, et ce, deux années sur trois. Si un acarien prédateur par 10 feuilles de pommier est observé lors des dépistages en juillet, la lutte biologique est considérée comme efficace. Pour y arriver, il faut être prêt à tolérer temporairement un nombre plus élevé de tétranyques et ne pas intervenir à l'aide d'acaricides ou d'insecticides afin de permettre l'établissement des populations de prédateurs.



Typhlodromus sp.

PHOTO : GDDHC

Cultures abritées

Dans le cas des cultures abritées, les prédateurs naturels sont peu présents ou absents du milieu. L'introduction de prédateurs commerciaux est un moyen efficace de lutte. Le succès des introductions dépendra du moment d'intervention, du choix approprié des auxiliaires, de leur taux d'introduction et de la présence de résidus de pesticides dans les cultures.

Il est préférable de débiter avant même l'observation des premiers individus, lorsque les températures dépassent 12 °C ou dès la réception des plants. Il faut aussi deux à trois semaines aux auxiliaires pour s'établir dans la culture à la suite d'une introduction.

Plusieurs auxiliaires et formats sont disponibles chez les fournisseurs et une bonne connaissance de leurs particularités est nécessaire pour faire un choix approprié. Il est recommandé de consulter un fournisseur d'agents de lutte biologique ou un conseiller technique pour s'assurer que l'introduction des prédateurs est efficace (choix de prédateur, dosage, moment et méthode d'introduction) et d'observer la viabilité des prédateurs avant de faire leur introduction.

Selon l'Université du Delaware, des ratios prédateur-proie : de 1:10 à 1:20 acariens observés lors des dépistages devraient être suffisant pour causer la chute des populations de *T. urticae* sur les cultures maraîchères abritées. Le regroupement des plantes attractives pour gagner en efficacité de travail et faciliter le déplacement des auxiliaires est une stratégie à considérer pour optimiser les introductions.

Des produits à base de spores de champignons entomopathogènes sont homologués contre *T. urticae* en culture en serre. Les champignons comme *Beauveria bassiana* et *Metarhizium brunneum* sont homologués au Canada contre les tétranyques à deux points. Le succès des applications dépendra entre autres des conditions environnementales lors des traitements. Pour un maximum d'efficacité, ces produits de contact doivent être appliqués en conditions fraîches et humides et en évitant le rayonnement solaire intense nuisible aux spores. Les applications doivent également être répétées sur de courts intervalles puisque ces produits agissent par contact. Comme la molécule active est un champignon qui s'attaque aux insectes, l'usage de fongicide n'est pas recommandé 4 jours avant le traitement et 2 jours après.

Lutte chimique

Il est difficile d'atteindre les tétranyques avec les pulvérisations. C'est un des facteurs les plus limitants pour l'efficacité de la lutte chimique. Parmi les produits homologués, la majorité des produits agissent par contact et doivent atteindre les individus. Il existe aussi un produit qui s'applique au sol contre les tétranyques qui s'alimentent sur la plante. La majorité des produits homologués n'affectent pas tous les stades, le cycle de vie n'est donc pas complètement interrompu à la suite d'une intervention. Les individus restants continuent de se reproduire et ceci engendre une utilisation récurrente des acaricides qui favorise le développement de la résistance.

Il est important de faire un dépistage avant une intervention chimique pour déterminer la quantité et le stade des ravageurs présents. Dépister à nouveau après l'intervention est important pour vérifier l'efficacité du traitement.

Lors de l'application de produits de contact, le produit doit atteindre le dessous du feuillage, là où se trouve le tétranyque. Les appareils de pulvérisation manuelle permettent généralement un contrôle plus dirigé sur la couverture. L'usage de papier hydrosensible dans la culture permet de vérifier la précision des applications.

Les produits doivent être sélectionnés pour faire une rotation de différents modes d'action de manière à limiter le développement de la résistance. Les produits biologiques peuvent aussi être inclus dans une rotation de produits chimiques pour diversifier les modes d'action.

Lors de la sélection de tout produit phytosanitaire, privilégier les produits à faible risque pour la santé et l'environnement. Sélectionner ceux ayant un moindre impact sur les prédateurs naturels, particulièrement les acariens de la famille des *Phytoseiidae*. Il existe plusieurs tableaux de compatibilité entre les principaux agents de lutte biologique et les produits phytosanitaires homologués.



Phytoseiulus persimilis, un acarien prédateur introduit commercialement.

Chaque culture et chaque situation mérite un suivi rigoureux des populations à l'aide de dépistages réguliers. Les services d'un conseiller technique peuvent aider les producteurs à déterminer la meilleure stratégie à adopter quant au moment d'intervention, au choix du produit ainsi que pour vérifier l'efficacité d'un traitement.

Cultures extérieures

Dans les cultures extérieures, l'application d'acaricides cause un déséquilibre entre les acariens prédateurs naturels et le tétranyque à deux points. Les acariens prédateurs sont généralement plus sensibles aux acaricides et en leur absence, les populations de tétranyques peuvent augmenter de façon importante peu de temps après une application et même atteindre des niveaux supérieurs à ceux précédant l'application.

Cultures abritées

En culture abritée, les températures élevées, les apports constants de fertilisation azotée et l'absence de prédateurs naturels font que les infestations peuvent se manifester plus subitement. La méthode de lutte exclusivement chimique n'est pas nécessairement l'approche la plus efficace à long terme, car dans bien des cas, les produits n'arrivent pas à faire chuter complètement les populations de tétranyques ou bien ceux-ci sont résistants aux produits utilisés. La lutte chimique en combinaison avec les introductions d'auxiliaires a le potentiel de retarder ou diminuer le nombre de pulvérisations, et ainsi réduire l'incidence de résistance aux produits utilisés.

L'introduction de prédateurs commerciaux est une pratique largement utilisée en production maraîchère et ornementale en serre puisque les prédateurs sont confinés dans la culture. L'utilisation de ces prédateurs à l'intérieur d'un programme de pulvérisation avec une sélection de produits à moindre impact sur les prédateurs est une approche de lutte intégrée plus susceptible de maintenir l'efficacité du contrôle à long terme.

Auteur :

Roxane Babin, agr., IQDHO

Collaboration :

Marie-Claude Lavoie, agr., IQDHO

Nicolas Authier, agr., IQDHO

Révision linguistique :

Nathalie Thériault

Chargés de projet :

Jean-Luc Poirier, M. Éd., Québec Vert

Kévin Mailhot, agr., IQDHO

Références

- Agut, B., Pastor, V., Jaques, J. A., et V. Flors. 2018. *Can plant defence mechanisms provide new approaches for the sustainable control of the two-spotted spider mite Tetranychus urticae?* International journal of molecular sciences 19 (2) : 614. doi : 10.3390/ijms19020614
- Ako, M., Borgemeister, C., Poehling, H.-M., Elbert, A., et R. Nauen 2004. *Effects of neonicotinoid insecticides on the bionomics of twospotted spider mite (Acari : Tetranychidae).* Journal of economic entomology 97 (5) : 1587-1594. doi : 10.1603/0022-0493-97.5.1587
- Al-Azzazy, M. M., Alsohim, A. S., et C. E. Yoder 2020. *Biological effects of three bacterial species on Tetranychus urticae (Acari : Tetranychidae) infesting eggplant under laboratory and greenhouse conditions.* Acarologia 60 (3) : 587-594. doi : 10.24349/acarologia/20204390
- Alizade, M., Hosseini, M., Awal, M. M., Goldani, M., et A. Hosseini 2016. *Effects of nitrogen fertilization on population growth of two-spotted spider mite.* Systematic and Applied Acarology 21 (7) : 947-956. doi : 10.11158/saa.21.7.8
- Alston, D. G. 1994. *Effect of apple orchard floor vegetation on density and dispersal of phytophagous and predaceous mites in Utah.* Agriculture, ecosystems et environment 50 (1) : 73-84. doi : 10.1016/0167-8809(94)90126-0
- Authier, N. G., Guitard G., Comtois, M. et L. O'Donoghue, 2010. Implantation d'une lutte intégrée à l'aide de prédateurs visant les acariens en pépinière ornementale. Rapport final, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO), Saint-Hyacinthe, 77 p.
- Authier, N., Lemaire, E. et S. Rochefort, 2012. Évaluation du *Sorbaria sorbifolia* comme plante réservoir de prédateurs naturels dans la gestion intégrée du tétranyque à deux points. Rapport final, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO), Saint-Hyacinthe, 9 p.
- Bergeron, P. E., et R. A. Schmidt-Jeffris, 2020. *Not all predators are equal : miticide non-target effects and differential selectivity.* Pest management science 76 (6) : 2170-2179. doi : 10.1002/ps.5754
- Boudreaux, H. B., 1958. *The effect of relative humidity on egg-laying, hatching, and survival in various spider mites.* Journal of Insect Physiology 2 (1) : 65-72. doi : 10.1016/0022-1910(58)90029-5
- Clotuche, G., Mailleux, A.-C., Astudillo Fernández, A., Deneubourg, J.-L., Detrain, C., et T. Hance 2011. *The formation of collective silk balls in the spider mite Tetranychus urticae Koch.* Plos one 6 (4) : e18854. doi : 10.1371/journal.pone.0018854
- Comtois, M., Authier, N., Simard, S., Lavoie, M.-C., Boucher, A.-C. et J. Guertin, 2018. Guide des problèmes phytosanitaires des plantes ornementales du Québec : Les herbacées vivaces. Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale. 358 p.
- Hussey, N., 1972. *Diapause in Tetranychus urticae Koch and its implications in glasshouse culture.* Acarologia 13 (2) : 344-350.
- James, D. G., et T. S. Price, 2002. *Fecundity in twospotted spider mite (Acari : Tetranychidae) is increased by direct and systemic exposure to imidacloprid.* Journal of economic entomology 95 (4) : 729-732. doi : 10.1603/0022-0493-95.4.729
- Laing, J. 1969. *Life history and life table of Tetranychus urticae.* Acarologia 11 (1) : 32-42.
- Lasnier, J., Bostanian, N. J., Trudeau, M., et G. Racette 2002. Lutte biologique contre les acariens nuisibles des pommiers. Centre de recherche et de développement en horticulture. Agriculture et Agroalimentaire Canada. 6 p.
- Lemaire, E., 2016. Utilisation des huiles d'été comme moyen de lutte contre les tétranyques dans les productions ornementales en pépinière. Rapport final, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO), Saint-Hyacinthe, 29 p.
- Mellors, W. K., et S. E. Propts 1983. *Effects of fertilizer level, fertility balance, and soil moisture on the interaction of two-spotted spider mites (Acarina : Tetranychidae) with radish plants.* Environmental Entomology 12 (4) : 1239-1244. doi : 10.1093/ee/12.4.1239
- Riahi, E., Shishehbor, P., Nemati, A., et Z. Saeidi 2013. *Temperature effects on development and life table parameters of Tetranychus urticae (Acari : Tetranychidae).* Journal of agricultural science and technology. 15 (4) : 661-672.
- Sabelis, M. W. 1982. *Biological control of two-spotted spider mites using phytoseiid predators.* Wageningen University and Research. 255 p.
- Shibuya, T., Itagaki, K., Ueyama, S., Hirai, N., et R. Endo 2016. *Atmospheric humidity influences oviposition rate of Tetranychus urticae (Acari : Tetranychidae) through morphological responses of host Cucumis sativus leaves.* Journal of economic entomology 109 (1) : 255-258. doi : 10.1093/jee/tov31

Tehri, K. 2014. *A review on reproductive strategies in two spotted spider mite, Tetranychus Urticae Koch 1836 (Acari : Tetranychidae)*. Journal of Entomology and Zoology Studies 2 (5) : 35-39.

University of Delaware. 2023. *Two spotted spider mite*, sur le site *Agriculture et natural resources Fact sheets and publications*. <https://www.udel.edu/academics/colleges/canr/cooperative-extension/fact-sheets/two-spotted-spider-mite/>. Consulté le 14 juin 2023.

Van Leeuwen, T., Dermauw, W., Grbic, M., Tirry, L., et R. Feyereisen 2013. *Spider mite control and resistance management : does a genome help?* Pest management science 69 (2) : 156-159. doi : 10.1002/ps.3335

Wu, M., Adesanya, A. W., Morales, M. A., Walsh, D. B., Lavine, L. C., Lavine, M. D., et F. Zhu 2018. *Multiple acaricide resistance and underlying mechanisms in Tetranychus urticae on hops*. Journal of Pest Science 92 : 543-555. doi : 10.1007/s10340-018-1050-5

Zhang, Z.-Q. 2003. *Mites of greenhouses : identification, biology and control*. CABI publishing. Maine. 240 p.

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