

Les thrips et le bronzage sur fraises : état des connaissances

Revue de littérature

Mai 2011

Rédaction

Émilie Lemaire, agronome, MAPAQ

Révision

Stéphanie Tellier, agr., M.Sc., MAPAQ

Daniel Bergeron, agr., M.Sc., MAPAQ

Nathalie Boissinot, MAPAQ

Direction régionale de la Capitale-Nationale

MAPAQ

Mise en contexte

Les infestations de thrips dans les cultures en champ ont augmenté au cours des 50 dernières années. Souvent considérés comme des ravageurs secondaires et ponctuels, on leur attribue maintenant des pertes économiques importantes dans de nombreuses cultures. Les dommages causés sur les fraises par les thrips peuvent être confondus avec ceux provoqués par d'autres ravageurs (tarsonèmes, tétranyques), maladies (blanc) ou désordres physiologiques (chaleur et radiation solaire excessive). Bien que persiste encore une certaine confusion, il est de plus en plus évident aux États-Unis, en Europe et en Australie que les thrips occasionnent des pertes économiques considérables dans la culture de la fraise. Aux États-Unis, la première grosse infestation date de 1994 et le problème se présente depuis de façon intermittente. Dans certains contextes, lorsqu'ils sont présents en faible densité, les thrips peuvent être favorables à la culture de la fraise car ils contribuent à la pollinisation et sont prédateurs d'œufs de tétranyques. Une migration anormalement hâtive de thrips qui coïncide avec la floraison et la formation des fruits est une explication à des dégâts exceptionnels. Dans ces mêmes années (1994-1995-1996), la problématique des thrips et du bronzage sur fraise a été étudiée au Nouveau-Brunswick. Tel qu'aux États-Unis, la sévérité des dommages occasionnés par l'insecte varie d'une année à l'autre.

À l'été 2010, les producteurs de fraises de l'Île d'Orléans ont observé des densités anormalement élevées de thrips et des déclassements de fruits en raison du bronzage. Nous sommes peut-être confrontés à l'arrivée permanente d'un nouveau ravageur qu'il faudra surveiller année après année ou à une problématique ponctuelle amplifiée par les conditions climatiques exceptionnellement chaudes et sèches enregistrées en 2010.

En Californie, le bronzage observé sur les fraises suite à l'alimentation des thrips est identifié comme du bronzage de **Type 1**. Selon des chercheurs de l'Université de Californie, ce type de bronzage est généralement localisé sur certaines sections des fruits (sous les sépales, au pourtour des akènes) (Figure 1A) et n'est pas considéré comme un problème d'importance économique. Ce type de bronzage est normalement observé à des endroits localisés dans le champ, car les thrips ne sont pas distribués de façon homogène. Le bronzage de **Type 2** résulte d'une réaction suite à une pulvérisation chimique, et les dommages sont également localisés (Figure 1B). Selon ces mêmes chercheurs, les plus importantes pertes économiques sont associées au bronzage de **Type 3** causé par des facteurs de stress environnementaux. Ce désordre peut causer plus de 70% de baisse de rendement (Koike *et al.* 2009). Contrairement aux deux autres types de bronzage, le fruit tout entier est bronzé suite à l'endommagement des cellules épidermiques par une combinaison du rayonnement solaire, d'une température élevée et d'un faible taux d'humidité (Figure 1C) (Polito *et al.* 2002).

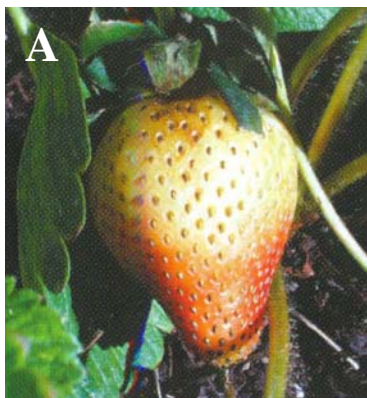


Figure 1A : Bronzage type 1

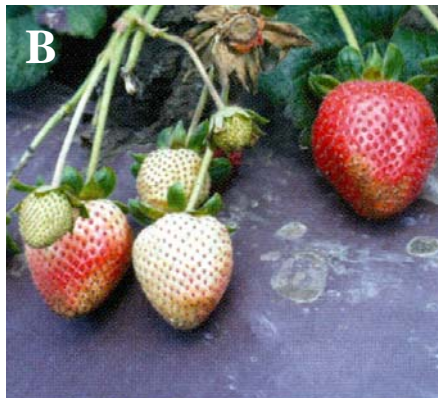


Figure 1B : Bronzage type 2



Figure 1C : Bronzage type 3

Source : Koike *et al.* 2009

Actuellement, en raison d'un manque de connaissances sur la biologie des thrips, les espèces de thrips présents et les techniques de dépistage adéquates, il est difficile de bien cibler les interventions. Cela pourrait donc entraîner des applications d'insecticides non justifiées. Cette publication vise à développer une meilleure compréhension de cette problématique afin de mettre en place des projets d'innovation qui permettront de mieux comprendre la dynamique de cet insecte sous nos conditions et d'en assurer une gestion plus adéquate.

Description et biologie

À ce jour, les espèces de thrips présentes dans les fraisières au Québec n'ont pas été identifiées. Les deux candidats les plus susceptibles d'être observés sont le thrips des petits fruits *Frankliniella occidentalis* (*F. occidentalis*) (Figure 2) et le thrips des fleurs *Frankliniella tritici* (*F. tritici*) (Figure 3). Aux États-Unis, ils sont identifiés comme le Western flower thrips et le Eastern flower thrips en lien avec leur distribution géographique. Bien que *F. occidentalis* ait atteint l'est des États-Unis, il demeure en densité modérée en plein champ.



Figure 2 : *Frankliniella occidentalis*
Source: USDA-CSREES Integrated Pest Management Centers, 2009



Figure 3 : *Frankliniella tritici*
Source: The Ohio state University, 2006

Il n'existe aucun signe que *F. occidentalis* ou *F. tritici* hivernent à l'extérieur sous nos latitudes. Toutefois, un certain nombre de femelles adultes peuvent diapause dans les serres et représenter une source d'inoculum au printemps. Selon les connaissances actuelles, les populations qui se développent chaque année doivent majoritairement le faire à partir d'individus migrants du sud avec les grands vents.

Les thrips sont attirés par les fleurs blanches comme celles des fraisiers. Sur une petite échelle spatiale, les mouvements des thrips seraient dictés davantage par leur préférence alimentaire que par les vents dominants (Pearsall et Myers 2001).

Le vol est rare à des températures inférieures à 15°C et supérieures à 35°C. Il survient le plus communément entre 15°C et 30°C lorsque la vitesse du vent est inférieure à 15 km/h et que l'intensité lumineuse se situe à au moins 1080 lux. Il n'y a pas de différence entre le moment où les femelles et les mâles débutent et terminent leur vol journalier et rien ne montre un modèle de vol différent selon le sexe (Pearsall 2002).

Dans les fraisières de Suisse romande, les femelles adultes sont les premières observées sur les fleurs suivies par une augmentation du nombre de thrips immatures. Les fruits verts ne semblent pas être très attractifs pour les adultes tandis qu'ils le sont pour les larves (Linder *et al.* 1998). Dans cette étude préliminaire, après les traitements chimiques, les adultes plus mobiles que les larves n'ont pas recolonisé les parcelles traitées.

Dans les productions de tomates en champ au nord de la Floride, *F. occidentalis* est la première espèce à coloniser et celle qui abonde au printemps. Un mois plus tard, arrive *F. tritici* et devient l'espèce automnale dominante (Reitz 2002).

La petite taille des thrips (1-1,5 mm de long pour les femelles adultes) et les variations intra-spécifiques de coloration et de forme ne permettent pas d'identifier avec exactitude

les individus à l'espèce directement au champ. Les femelles adultes de *F. occidentalis* sont connues sous trois différents phénotypes : pâle, intermédiaire, foncé. Quand aux mâles de plus petite taille, ils seraient toujours du phénotype pâle.

Il est important d'identifier les espèces présentes pour établir la stratégie d'intervention. Par exemple dans les fraisières en Floride, l'espèce indigène *Frankliniella bispinosa* (*F. bispinosa*) domine et semble compétitionner avec *F. occidentalis* et *F. tritici*. L'effort est d'ailleurs mis afin de préserver cette espèce indigène et les prédateurs naturels des thrips. Des traitements chimiques sont rarement nécessaires (Kirk 2001, Price comm. pers., 2011). Les femelles de *F. tritici* et *F. bispinosa* sont plus actives (mobiles) que les femelles adultes de *F. occidentalis*. Cette caractéristique peut influencer la dynamique avec les prédateurs (Reitz *et al.* 2002).

Selon une étude réalisée sur des feuilles de haricot, *F. tritici* a un développement plus rapide que *F. occidentalis*, car son stade pupa est plus court. Pour *F. tritici*, la longévité des adultes est plus courte, le taux de mortalité des femelles adultes 2 fois plus rapide et la fécondité moyenne 9% plus élevée. Le développement plus rapide et le taux d'oviposition journalier plus élevé de cette espèce pourrait permettre aux populations d'augmenter plus rapidement que les populations de *F. occidentalis* (Reitz 2008).

On attribue à *F. occidentalis*, plutôt qu'à *F. tritici* la transmission de différentes maladies virales, dont le « Impatiens necrotic spot virus (INSV) » qui a été récemment isolé du genre *Rubus* (Pteiffer, 2007). À notre connaissance, la transmission de virus dans les fraises n'a jamais été décelée.

La présence en fraisière de *Thrips tabaci*, le thrips de l'oignon, a été observée en Angleterre (Linder *et al.* 1998) et en Australie (Steiner et Goodwin 2005). Cette espèce pourrait être également présente dans les fraisières du Québec, mais en faible pourcentage.



Jack K. Clark, Davis, California

Toutes les espèces mentionnées précédemment font partie de la famille des Thripidae et partagent le même cycle vital, qui comprend six stades de développement, soit œuf, deux stades larvaires actifs, deux stades pupaux (prépupe et pupa) inactifs et adulte (Figure 4).

Figure 4 : Stades de développement des thrips

Source : Thrips as crop pest, 1997

Les femelles adultes ont un ovipositeur denté qui leur permet d'insérer leurs œufs à l'intérieur des tissus végétaux des feuilles, pétioles, bractées, pétales et fruits en développement (Reitz 2009). Les larves qui émergent ont un comportement thigmotactiques, c'est-à-dire qu'elles préfèrent rester dissimulées dans des endroits étroits. Le premier stade larvaire représente environ la moitié de la durée du second. Ce dernier est réputé être le stade le plus dommageable dans la culture de la fraise selon Coll *et al.* (2007). À la fin du second stade larvaire, les larves cessent de s'alimenter. Elles sont, à ce moment, très sensibles à la déshydratation. Elles se laissent généralement tombées au sol pour la pupaison, mais si le taux d'humidité est très élevé ($> 90\%HR$) le cycle peut être complété sur la plante (Steiner *et al.* 2010). Les stades pupaux (prépupe et pupa) ne se nourrissent pas et s'activent seulement s'ils sont dérangés. Après la période de quiescence, les adultes ailés émergent et remontent vers les plants si la pupaison a eu lieu au sol (Figure 5). L'accouplement n'est pas essentiel à la production de la progéniture. Les œufs non fécondés donneront des individus mâles, et les œufs fécondés, des individus femelles.

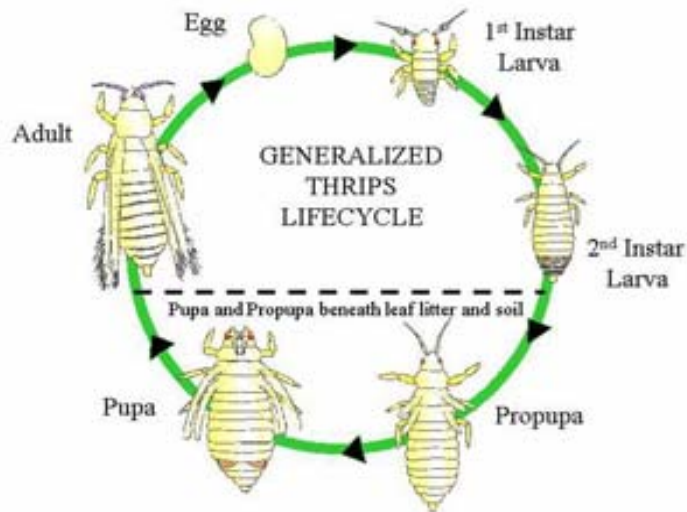


Figure 5 : Cycle de développement du thrips

Source : http://cistr.ucr.edu/avocado_thrips.html

La durée du cycle de développement est fonction de la température. Le seuil minimal se situe autour de 10°C. Sous des températures optimales situées entre 25°C et 30°C, le développement de l'œuf à l'adulte peut se compléter en aussi peu que 9 à 13 jours. Les femelles adultes peuvent pondre de 150 à 300 œufs au cours de leur vie, laquelle dure jusqu'à cinq semaines.

F. occidentalis se nourrit sur plus de 250 espèces végétales, mais il préfère celles qui favorisent son développement. Par exemple, lorsqu'elles en ont le choix, les femelles

adultes se déplacent vers le cultivar de fraisier Camarosa plutôt que vers Albion ou Camino Real. Également, moins de mortalité a été observée pour le cultivar Camarosa et le cycle de développement y était plus rapide (Rahman *et al.* 2010).

La pluie peut laver plus de 90% des thrips et tuer ceux qui sont au sol, ce qui peut expliquer que les populations de thrips sont plus élevées après une longue période sans pluie (Pfeiffer, 2007). La cuticule de l'insecte est ramollie par l'eau, ce qui augmente le risque qu'il soit blessé par les particules de sol. Après une pluie, les individus peuvent également rester prisonnier de l'eau. Le temps passé sous l'eau entraînant 50% de mortalité des larves de deuxième stade, des pupes et des adultes est respectivement de 45, 40 et 21 heures (Kirk 1997). La culture sur paillis de plastique peut favoriser la survie des thrips lors d'épisodes de pluie, car l'eau s'y évapore plus rapidement que sur le sol, ce qui diminue le temps de submersion des thrips qui affecte leur déplacement et alimentation.

Dommages

Sur les plants de fraises, les dommages causés aux feuilles sont négligeables, les fleurs et les fruits sont les organes sensibles.

Sur les fleurs

Les thrips causent des dommages à différentes parties de la fleur. Les dommages de ponte peuvent être caractérisés par des taches brunes sous les sépales, un brunissement des pétales (Figures 6 et 7), des zones nécrotiques sur les étamines (Figure 8) et à la base des styles.

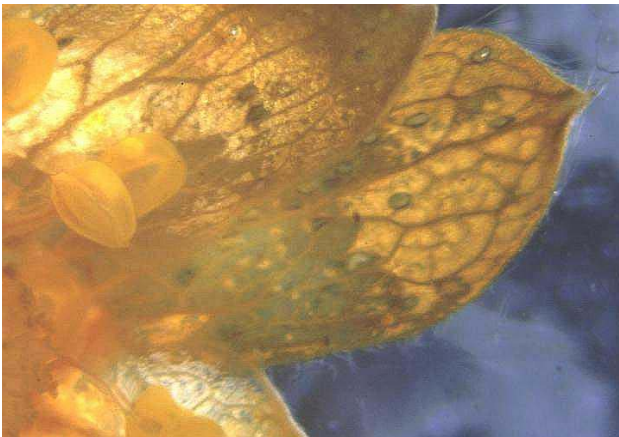


Figure 6 : Dommages de ponte de thrips sur pétales

Source : Steiner et Medhurst, 2003



Figure 7 : Dommages de ponte de thrips sur pétales

Source : Steiner et Medhurst, 2003



Figure 8 : Dommage de ponte de thrips sur étamines
Source : Steiner et Medhurst, 2003

Les adultes se nourrissent de pollen, mais cette habitude est identifiée le plus fréquemment comme une aide à la pollinisation et non l'inverse. À une température variant de 25°C à 35°C, la sévérité des dommages est plus importante à 40% d'humidité relative qu'à 90%. Les adultes endommagent plus sévèrement les fleurs que le font les larves. Bien que dans certaines situations, 10 thrips par fleur provoquent des dommages modérés aux étamines, des densités plus élevées au début du développement des fleurs peut mener au dépérissement des étamines avant la maturation et le relâchement du pollen (Steiner et Medhurst 2003).

Selon le UC IPM : Pest Management Guidelines (2010), les thrips qui se nourrissent sur les fleurs peuvent entraîner le brunissement et le dessèchement prématuré des anthères et stigmates. Cependant, ce phénomène survient généralement après la fécondation et n'entraîne pas l'avortement des fleurs.

Selon Coll *et al.* 2007, des taches nécrotiques sur le calice peuvent être observées et des densités supérieures à 10 thrips par fleur mènent à des réceptacles significativement plus petits. Dans cette étude réalisée en Israël, les auteurs ont calculé qu'un thrips *F. occidentalis* par jour par fruit entraîne 2.4% de perte de rendement en poids (ou 13 thrips par fruit réduisent le poids d'une fraise de 4g).

Sur les fruits

Les thrips phytophages, larves et adultes, percent les tissus végétaux pour en sucer la sève. La présence de bulles d'air et la dessiccation des cellules sont responsables du bronzage et du craquage des fruits.

Selon une étude réalisée en Australie, les larves sont généralement plus dominantes que les adultes sur les fruits. Sur une période de trois jours, cinq larves de *F. occidentalis* par fruit vert ou rouge causent des dommages négligeables peu importe le taux d'humidité. À une densité de 10 larves par fruit vert, les dommages sont significatifs (environ 60% de surface bronzée), mais seulement lorsque l'on est en présence d'une température élevée (25°C/35°C) et d'un bas taux d'humidité (<55%) sur le cultivar Selva, un des trois cultivars à l'essai (Steiner et Medhurst 2003).

Les dommages sur les jeunes fruits occasionnés par les larves ou les adultes sont caractérisés par des lésions de couleur bronze. Comme les thrips préfèrent demeurer dans un endroit protégé, les premiers symptômes sont généralement observés sous les sépales (Figure 9). Cependant, à une densité de thrips plus élevée, les dommages peuvent s'étendre autour des akènes (Figure 10). La présence de taches noir-brunâtre sur les akènes est aussi associée à la présence de thrips (Steiner et Medhurst 2003). Le fruit immature endommagé résulte en un fruit mature d'apparence terne, mou, craquelé dont les akènes sont proéminentes (« seedy »). La conservation de ces fruits s'en trouve réduite (Coll *et al.* 2007). Les symptômes seraient plus sévères sur des cultivars à fruits de couleurs claires.



Figure 9 : Dégâts de bronzage par les thrips sous les sépales

Source : <http://www.gnb.ca>



Figure 10 : Dégâts de thrips sous les akènes

Source : Steiner, et Medhurst, 2003

Dans une autre étude, jusqu'à 50% de surface bronzée a été observée sur des jeunes fruits roses après une exposition de 4 jours à 20°C à des densités de 15 thrips adultes par fruit et 5% de surface bronzée pour une densité de 10 thrips adultes par fruit (Coll *et al.* 2007).

Si l'infestation survient sur des fruits rouges, les dommages seront localisés dans les dépressions entourant les akènes (Figure 11) (Steiner et Medhurst, 2003). Les thrips se nourrissant sur les fruits rouges n'entraînent généralement pas des dommages apparents ou une diminution de la durée de conservation des fruits (Steiner 2002)

En Suisse romande, les dommages sur fruits rouges ont surtout été observés dans les régions montagneuses ou dans les cultures remontantes où la floraison est plus tardive (Linder *et al.* 1998).



Figure 11 : Dommages de thrips sur fruits rouges

Source : Steiner et Medhurst, 2003

Selon la littérature, les thrips ne semblent pas causer de déformations (cat-facing) (Linder *et al.* 1998; Easterbrook 2000; Steiner et Medhurst 2003; Coll *et al.* 2007; UC IPM : Pest Management Guidelines, 2010).

Dépistage des thrips

L'installation de pièges collants en bordure de champ permet de détecter le moment, la provenance et l'intensité des infestations. Dans certaines bleuetières du New-Jersey, les pièges collants blancs ont attiré plus de thrips sur l'ensemble de la saison, mais pendant le premier mois d'émergence un plus grand nombre d'adultes ont été capturés sur les pièges jaunes (Rodriguez-Saona *et al.* 2010). Les pièges collants ont le désavantage de capturer seulement les adultes. La corrélation entre les captures et la population doit être interprétée avec précautions (Gonzalez-Zamora et Garcia-Mari 2003). Cette méthode est intéressante pour surveiller les arrivées massives de thrips en bordure de champ et est utilisée pour étudier l'activité de vol des adultes. Une connaissance du moment, de la direction d'arrivée, de la hauteur de vol pendant la saison et du milieu environnant peut faciliter l'établissement de barrières autour de la culture (Pearsall et Myers, 2001).

Pour mesurer les densités de thrips sur les plants, différentes méthodes peuvent être utilisées. Le stade fruit vert étant le plus sensible, le plus grand effort de dépistage devrait être mis sur les fleurs pour prévenir les dommages (Steiner et Medhurst 2003; Coll *et al.* 2007).

La méthode de l'Irritation consiste à utiliser un répulsif chimique ou thermique pour extraire les formes mobiles de thrips des fleurs. Les stades qui se déplacent plus lentement ne sont pas efficacement extraits par les répulsifs chimiques. Dans un essai utilisant de la Turpentine comme répulsif, seulement 47,7% des larves de premier stade ont été extraites, contrairement à 97.1% pour les larves de deuxième stade et 99,9% pour les adultes. Cette méthode, bien qu'efficace, n'est pas très rapide et n'est pas facilement applicable au champ (Gonzalez-Zamora et Garcia-Mari 2003). L'irritation par la chaleur peut quant à elle déshydrater les échantillons et faire mourir les insectes à l'intérieur des fleurs et sous-estimer les populations (Southwood, 1978 Cité par Gonzalez-Zamora et Garcia-Mari 2003).

La méthode Visuelle (observation sur place avec une loupe 10X) est d'une efficacité intermédiaire se situant entre l'irritation chimique et les frappes. Selon Gonzalez-Zamora et Garcia Mari (2003), cette méthode est la plus rentable d'un point de vue rapidité-efficacité. Elle ne permet pas de différencier les stades larvaires. Dans l'étude, la méthode a permis de compter 36.6% de la population larvaire totale et 80.4% de la population adulte totale (Gonzalez-Zamora et Garcia Mari, 2003).

Une technique ayant démontré une bonne efficacité est celle consistant à souffler sur les inflorescences. Le dégagement de dioxyde de carbone a comme effet d'activer les thrips, ce qui permet d'observer un plus grand nombre d'individus (Gonzalez-Zamora et Garcia Mari, 2003).

La méthode des Frappes est une méthode facile, mais sous-estime la population réelle car peu de larves sont délogées. Seulement 20.6% de la population larvaire réelle est extraite des fleurs après 15 frappes. La méthode est un peu plus efficace pour dépister les adultes; 79.1% de la population adulte réelle est extraite (Gonzalez-Zamora et Garcia Mari, 2003). En pratique, elle se fait en frappant les fleurs individuellement sur une surface pâle ou dans le creux d'une main.

L'efficacité des 3 méthodes évaluées par Gonzalez-Zamora et Garcia Mari (2003) n'est pas influencée par l'abondance de thrips dans les fleurs.

Il est important de sélectionner un type de fleurs uniforme lors du dépistage et d'adapter la méthode selon le stade de l'insecte visé dans le dépistage. L'âge de la fleur n'influence pas le nombre de thrips qui va en tomber, mais influence le stade des thrips qu'on va y retrouver. La plus grande partie d'adultes se retrouve sur les fleurs nouvellement ouvertes et ils sont pratiquement absents des fleurs aux pétales tombantes. (Gonzalez-Zamora et Garcia Mari, 2003). La présence de pollen et des prédateurs de thrips (*Orius laevigatus* et

Neoseiulus cucumeris) affecte la distribution des thrips. En absence de pollen dans les fleurs (anthères retirées avant la maturation du pollen), la plus grande partie de thrips se situe sur les fruits, ce qui n'est pas le cas en présence de pollen. Toutefois, ce comportement est inhibé par la présence de ces deux prédateurs de thrips; en effet, les thrips demeurent cachés dans les fleurs qu'il y ait présence de pollen ou non (Shakya *et al.* 2010).

Comme les méthodes de dépistage n'ont pas toutes la même efficacité, ce paramètre doit être pris en considération lors de l'établissement d'un seuil d'intervention. Le tableau 1 dresse une liste des seuils d'intervention utilisés dans certaines régions du monde et la méthode de dépistage qui leur est associée.

Les conditions environnementales doivent également être examinées. Il n'y a pas de règle établie, mais le seuil peut être ajusté dans la mesure où les conditions sont favorables ou non au développement des thrips.

Selon certains auteurs, comme la distribution des thrips dans les champs semble plutôt agrégative, ils considèrent qu'il est plus adéquat de travailler avec un pourcentage de fleurs ou de fruits dépassant un seuil déterminé qu'avec un nombre moyen de thrips présents (Linder *et al.* 2000; Steiner et Goodwin 2005).

Tableau 1 : Seuils d'intervention et méthodes de dépistage des thrips dans différents pays et provinces

Localisation	Méthode de dépistage	Seuil : Fleurs	Seuil : Fruits verts
Manitoba	10 fleurs mises dans un sac exposées à la chaleur et agitées pour en faire tomber les thrips	10 thrips/fleur	
	Prélever et examiner 50 fruits de 1cm de diamètre		0,5 thrips/fruit
Ontario	Aucun seuil établi		
Nouveau-Brunswick	Prélever et examiner 100 fruits de 0.5 à 1 cm par hectare		<u>Auto-cueillette</u> :10% de fruits avec bronzage <u>Détail</u> : 2% de fruits avec bronzage
France	Frappes	2 thrips/fleur (lutte bio) 10 thrips/fleur (lutte chimique)	
Suisse	Observation de 50 fleurs	3 à 6 WFT/fleur ou 40 à 70% de fleur avec 2 WFT adultes ou +	
Australie	Observation de 20 fleurs	45% des fleurs avec 5WFT adultes ou +	
Californie	Frappes	10 WFT/fleur	
Midwest	Frappes	2 à 10 EFT/fleur	
Midwest	Prélever et examiner 50 fruits de 1cm de diamètre		0,5 thrips/fruit
Italie	Frappes	15-20 WFT/fleur	
Israël	Essais avec un nombre déterminé de thrips	10 WFT/fleur 24 WFT/fleur (auto-cueillette)	

Méthodes de lutte

Lutte biologique

De nombreux ennemis naturels de thrips qui appartiennent à différents ordres existent : Neuroptère, Diptère, Hyménoptère, Coléoptère, Hétéroptère, Orthoptère, Thysanoptère, Heterostigmat, Prostigma et Mesostigma.

La punaise prédatrice *Orius insidiosus* est le prédateur de thrips le mieux connu. Sa présence doit être prise en considération lors du processus de décision. Shaky et al. (2010) ont évalué que pour chaque punaise prédatrice présente, le seuil d'intervention pouvait être majoré de 40% si une source de pollen est disponible et de 60% en absence de pollen. Les conditions printanières ne sont pas très favorables à l'introduction d'Orius, il est préférable de favoriser le développement des populations naturellement présentes. Le maintien d'un bon équilibre entre les thrips ravageurs et ce prédateur est favorisé par la sélection d'insecticide à faible toxicité pour la faune auxiliaire. Dans plusieurs cas, les populations naturelles d'Orius suffisent à maintenir les thrips à des densités non dommageables (Price, comm. pers., 2011; Steiner et Medhurst 2003).

Différentes espèces d'acariens prédateurs phytoséiides sont également prédatrice de thrips. Sous conditions extérieures, les espèces indigènes *Neoseiulus fallacis* et *Amblyseius andersoni* offre une répression minimale des thrips car elles se nourrissent de préférence de tétranyques.

Il est important de savoir que les thrips ne sont pas tous des ravageurs. Certaines espèces prédatrices sont également susceptibles d'être observées dans les fraisières telles que *Scolothrips sexmaculus*, le six spotted thrips, qui comme son nom l'indique peut être différencié par la présence de six marques grises sur son abdomen (Figure 12). Cette espèce se nourrit principalement de tétranyques.



Figure 12 : Thrips bénéfique (six spotted thrips)

Source : <http://www.ipm.ucdavis.edu>

Différentes espèces bénéfiques de la famille des Aelothripidae (Figures 13 et 14) sont également susceptibles d'être observées en champ.



Figure 13 : Thrips bénéfique
Source : <http://cesandiego.ucdavis.edu>



Figure 14 : Thrips bénéfique
Source : <http://www.biolib.cz>

Pratiques culturales

Toutes les techniques qui permettent d'améliorer le climat et de réduire la température ralentissent le développement du ravageur (Grassely 1996). Pour suivre cette logique, des essais de **brumisation** ont été réalisés en France en fraisière sous abris. En 1998, l'objectif était de maintenir la température au-dessous de 28°C et l'humidité relative au-dessus de 60%. Lors de journées ensoleillées, le système de brumisation était déclenché lorsque la température atteignait 28°C. La brumisation durait de 5 à 15 minutes selon différents facteurs (débit, développement des plantes, vent, température) et arrêtaient pendant 30 minutes pour permettre le ressuyage des feuilles. Cette approche a permis de diminuer la température en dent de scie de 10°C et de maintenir l'humidité au-dessus de 60%. Ces baisses de température ont été suffisantes pour ralentir le cycle de développement des thrips. Cela générerait également la nymphose au sol. Les auxiliaires seraient avantagés par la baisse de l'utilisation des pesticides et un climat plus favorable. La brumisation n'accroîtrait pas les risques de botrytis et d'anthracnose et pourrait même réduire le développement de l'oïdium. Toutefois, un arrêt de plus de 48h de la brumisation contribuerait à des conditions très favorables à la contamination. De plus, la brumisation offrirait un mouillage hétérogène du feuillage qui est favorable au développement de foyers. Pour cette raison, la micro-aspersion qui offre une couverture du feuillage plus homogène est préférée comme technique anti-oïdium, mais le refroidissement du couvert végétal est moins constant avec cette approche. L'intensité lumineuse est maintenant le paramètre considéré pour le déclenchement de la micro-

aspersion. En France, les thrips en plein champ sont rarement problématiques, donc ces méthodes n'y sont pas utilisées. En culture sous abris, l'intensité lumineuse est maintenant le paramètre déclenchant la brumisation ou micro-aspersion et non plus la température (Pommier 1998 et Pommier, comm. pers, 2011).

Les essais de M. Pommier ont inspiré des chercheurs en Australie. Au départ, ils ont ciblé 30°C comme température de déclenchement du système de brumisation. Ils l'ont ensuite abaissée à 25°C car le feuillage séchait trop rapidement entre les arrosages et l'augmentation de l'humidité était négligeable. À ce nouveau seuil de déclenchement, les épisodes de brumisation étaient trop fréquents et une trop grande quantité d'eau était utilisée. La température seuil fut réajustée à 28°C, car à 25°C le feuillage était mouillé en permanence (Steiner et Medhurst 2003).

Des précautions quant aux cultivars utilisés doivent être prises lorsque la micro-aspersion est employée. Certains cultivars (par exemple Charlotte) ont des fleurs dressées qui facilitent l'accumulation d'eau. Ce phénomène peut nuire à la pollinisation et réduire les rendements (Pommier et Lascaux, comm. pers., 2011).

La polyphagie des thrips amplifie l'importance d'assurer une gestion adéquate des adventices. La présence, dans le champ ou en pourtour, d'espèces végétales ayant une floraison plus hâtive que les fraisiers peut attirer les thrips. À la fin de leur floraison ou lors de la fauche, les thrips présents peuvent migrer vers la culture.

Selon des essais réalisés en Colombie-Britannique (Pearsall et Myers, 2001) et en Floride, les espèces végétales suivantes, que l'on retrouve au Québec, ont un certain pouvoir attractif sur les thrips : la sagesse-des-chirurgiens (*Descurainia sophia* L.), le brome des toits ou Brome des murs (*Bromus tectorum* L.), le radis sauvage (*Raphanus raphanistrum* L.), la vesce commune (*Vicia sativa* L.), le trèfle blanc (*Trifolium repens* L.), la Verge d'or du Canada (*Solidago canadensis* L.). Parmi les quatre dernières espèces mentionnées, le radis sauvage a été identifié comme le réservoir à thrips le plus important en plus d'être très peu attractif pour les ennemis naturels. Tandis que, la Verge d'or du Canada est également très attractive pour les punaises prédatrices Orius.

Lutte chimique

La lutte chimique contre les thrips n'est pas simple. Les thrips ont un cycle vital complexe. Trois stades sur six sont insensibles aux traitements chimiques (œuf, prépupe, pupa) et les trois autres sont difficiles à atteindre, car ils sont dissimulés à l'intérieur des fleurs. De plus, la grande diversité de plantes hôtes permet aux thrips de se développer

dans le milieu adjacent à la culture. Cela augmente donc les risques de nouvelles infestations.

Au Canada, le DELEGATE WG, dont la matière active est le spinetorame, est le seul insecticide homologué pour lutter contre les thrips dans les fraisières. Le délai d'application avant la récolte est d'un jour, et le produit peut être appliqué jusqu'à trois fois pendant la saison, en respectant un délai minimum de trois jours entre les applications.

La disponibilité d'un seul produit commercial pour lutter contre un insecte comme le thrips qui a le potentiel de développer rapidement de la résistance est très problématique. C'est d'ailleurs actuellement le cas en Californie (Tremblay, comm. pers., 2011). Certaines matières actives (novalurion, acétamipride, endosulfan) homologuées pour lutter contre la punaise terne ou l'anthonome sont efficaces contre les thrips. Le spinetorame devrait être conservé pour des périodes où la pression de thrips se fait sentir, mais non celle de la punaise et de l'anthonome.

Lors de la forte infestation de 1994, dans le Midwest américain, les producteurs qui n'utilisaient pas d'insecticides contre la punaise terne ont subi de plus grandes pertes. Selon les recommandations en Ohio, si un traitement est nécessaire, il devrait être appliqué avant que 10% des plants soient en floraison (The Ohio State University, 2006).

En Virginie en 2007, le Spin Tor (spinosad) et l'AZA-Direct (azadirachtin) étaient recommandés (Pfeiffer 2007).

En Floride, plusieurs matières actives sont homologuées pour la lutte contre le thrips dans la fraise. Cependant en présence de l'espèce indigène *F. bispinosa* et des prédateurs naturels, les traitements sont rarement nécessaires. Lorsque nécessaire, le choix des produits est fait en fonction de la toxicité pour les alliés de la culture. La rotation de spinetorame et de novalurion est fréquemment utilisée, car le premier démontre une meilleure efficacité contre les individus adultes et le deuxième contre les immatures (Price, comm. pers., 2011).

Au Royaume-Uni, l'abamectin (DYNAMEC), le thiacloprid (CALYPSO), le spinosad (TRACER), un adjuvant de silicone (BREAK-TURU S 240), le methiocarb (MESUROL), la pyréthrine (PYRETHRUM 5EC), le flonicamid (TEPPEKI), le clothianidin (DANTOP), le teflubenzuron (NEMOULT) et l'acetamiprid (GAZELLE) ont été comparés. Le MESUROL, une formulation de molluscicide et de l'insecticide methiocarb, avait réduit le nombre de thrips de 75% 12 jours après le 2^e traitement (7 jours entre chaque traitement). Tandis que TRACER+BREAK-THRU S 240, TRACER, GAZELLE et DYNAMEC avaient réduit la population d'environ 50%. Quant à BREAK-

THRU S 240, il augmente l'efficacité du TRACER (Agriculture and Horticulture Development Board, 2009).

En Australie, l'approche de lutte chimique retenue suite à des essais consiste à faire trois traitements avec la même matière active répétés à l'intérieur d'un cycle de développement de l'insecte. Si les populations de thrips le justifient, la série de traitements est répétée avec une autre matière active. Le methamidophos fut le plus efficace contre les larves et les adultes, tandis que l'endosulfan et l'abamectin n'ont pas été suffisamment efficaces à la dose prescrite. Plus particulièrement, il est spécifié que la dose recommandée de 0.666g/L d'endosulfan ne devrait pas être autorisée, car elle accroît le risque de résistance. La dose minimale de 0,096/L de Spinosad pourrait quant à elle, être réduite (Broughton et Herron 2007). Au cours de ces essais, certains thrips (certains individus) sur la fraise se sont montrés résistants à l'endosulfan. Plus récemment, dans un essai comparatif de spinosad 0.01g/L, acetamiprid 0.5g/L, acetamiprid 1g/L, chlorfenapyr 0.025 et 0.05, thiamethoxam 0.3g/L et 0.6g/L, l'acetamiprid 1g/L fut le traitement identifié le plus efficace contre les adultes et les larves (Broughton et Herron 2009).

Des essais réalisés en Californie avec du sulfonate de lignine (KRAFTSPERSE et REAX) ont permis de dénoter une diminution du bronzage de type 3, associé aux chaleurs intenses et aux fortes radiations solaires, malgré le fait que les parcelles contenaient des thrips (Koike *et al.*, 2009 ; Koike *et al.*, 2010). Le sulfonate de lignine est un produit de l'industrie papetière qui est souvent ajouté aux formulations de pesticides ou d'engrais foliaires, car il protège les ingrédients actifs des radiations solaires et des ultraviolets. Le sulfonate de lignine protège de la même façon les fruits et peut ainsi diminuer les dommages de bronzage. Cependant, la lignine n'a pas d'effet insecticide et ne tue pas les thrips (Koike *et al.*, 2009 ; Koike *et al.*, 2010).

Il est donc très important d'identifier l'agent responsable du bronzage afin de faire le choix du traitement approprié.

Conclusion

Le complexe d'espèce de thrips et de prédateurs ainsi que leur dynamique de population dans les fraisières du Québec sont à ce jour méconnus. Une identification des espèces de thrips ravageurs et de leurs prédateurs présents dans les fraisières, une meilleure connaissance de la biologie de ces espèces dans un contexte québécois, une adaptation du seuil d'intervention, des méthodes de dépistage et de lutte intégrée développée ailleurs sur le globe permettrait d'adopter à l'avenir une approche de gestion préventive et adéquate.

Dans cette optique, deux projets ont été déposés au PASAI à l'hiver 2011. Le premier projet vise l'identification des espèces présentes, l'évaluation de l'efficacité de la méthode de dépistage par frappes de hampe florale et l'adaptation à cette méthode du seuil d'intervention californien, ainsi que l'optimisation des traitements chimiques (DELEGATE) et l'essai du SULFONATE de LIGNINE. Le second projet vise à mesurer le potentiel de la micro-aspersion à diminuer la pression des thrips et des stress environnementaux par un refroidissement du couvert végétal. Ce second projet a cependant été refusé.

Bibliographie

- Agriculture and Horticulture Development Board, 2009. *Chemical control of Western flower thrips in strawberry flowers*. Annual Report, SF 90. <http://www.hdc.org.uk/assets/pdf/46090000/10424.pdf>
- Broughton, S. and Herron, G. A., 2007. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera : Thripidae) chemical control: insecticide efficacy associated with the three consecutive spray strategy. *Australian Journal of Entomology*. 46, 140-145
- Broughton, S. and Herron, G. A., 2009. Management of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on strawberries. *Gen. appl. ent.* 38-42,
- Coll, M., Shakya, S., Shouster, I., Nenner, Y. and Steinberg, S., 2007. Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: consideration of target markets. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*. 122, 1: 59-67
- Easterbrook, M. A., 2000. Relationships between the occurrence of misshapen fruit on late-season strawberry in the United Kingdom and infestation by insects, particularly the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*. 96, 1: 59-67
- Gonzalez-Zamora, J. E. and Garcia-Mari, F., 2003. The efficiency of several sampling methods for *Frankliniella occidentalis* (Thysan., Thripidae) in strawberry flowers. *Journal of Applied Entomology*. 127, 9-10: 516-521
- Grassely, D., 1996. Le thrips *Frankliniella occidentalis*; Les possibilités de lutte. *Phytoma-La défense des végétaux*. 483, 61-64:
- Kirk, W. D. J., 1997. Distribution, abundance and population dynamics. *Thrips as crop pests*. 217-257
- Kirk, W. D. J., 2001. The pest and vector from the West: *Frankliniella occidentalis*. *Thrips and tospoviruses: Proceedings of the 7th International symposium on Thysanoptera* 33-42
- Koike, S. T., Zalom, F. G. and Larson, K. D., 2009. Bronzing of Strawberry Fruit as Affected by Production Practices, Environmental Factors, and Thrips. *Hortscience*. 44, 6: 1588-1593
- Linder, C., Antonin, P., Mittaz, C. and Terrettaz, R., 1998. Les thrips des fraisières en Suisse romande. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic*. 30, 3: 161-166

- Linder, C., Terrettaz, R., Antonin, P. and Mittaz, C., 2000. Les thrips des fraisiers en Suisse romande; Étude de distribution et proposition d'une méthode de contrôle. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 32, 2: 89-90
- Pearsall, I. A., 2002. Daily flight activity of the western flower thrips (Thysan., Thripidae) in nectarine orchards in British Columbia, Canada. *Journal of Applied Entomology-Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie.* 126, 6: 293-302
- Pearsall, I. A. and Myers, J. H., 2001. Spatial and temporal patterns of dispersal of western flower thrips (Thysanoptera : Thripidae) in nectarine orchards in British Columbia. *Journal of Economic Entomology.* 94, 4: 831-843
- Pfeiffer, D. G., 2007. Tackling thrips in brambles. *American/Western fruit grower.* November/December, 54-55
- Polito, V. S., Larson, K. D. and Pinney, K., 2002. Anatomical and histochemical factors associated with bronzing development in strawberry fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 127, 3: 355-357
- Pommier, J.-J., 1998. Thrips control using mist in strawberries. *Arboriculture fruitière.* 513, 25-28
- Rahman, T., Spafford, H. and Broughton, S., 2010. Variation in Preference and Performance of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on Three Strawberry Cultivars. *Journal of Economic Entomology.* 103, 5: 1744-1753
- Reitz, S. R., 2002. Seasonal and within plant distribution of *Frankliniella* thrips (Thysanoptera : Thripidae) in north Florida tomatoes. *Florida Entomologist.* 85, 3: 431-439
- Reitz, S. R., 2008. Comparative bionomics of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella tritici*. *Florida Entomologist.* 91, 3: 474-476
- Reitz, S. R., 2009. BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE WESTERN FLOWER THRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE): THE MAKING OF A PEST. *Florida Entomologist.* 92, 1: 7-13
- Reitz, S. R., Funderburk, J. E., Hansen, E. A., Baez, I., Waring, S. and Ramachandran, S., 2002. Interspecific variation in behavior and its role in thrips ecology. Thrips and tospoviruses: Proceedings of the 7th International symposium on Thysanoptera. 133-140
- Rodriguez-Saona, C. R., Polayarapu, S., Barry, J. D., Polk, D., Jornsten, R., Oudemans, P. V. and Liburd, O. E., 2010. Color preference, seasonality, spatial distribution and species composition of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in northern highbush blueberries. *Crop Protection.* 29, 11: 1331-1340

- Shakya, S., Coll, M. and Weintraub, P. G., 2010. Incorporation of Intraguild Predation Into a Pest Management Decision-Making Tool: The Case of Thrips and Two Pollen-Feeding Predators in Strawberry. *Journal of Economic Entomology*. 103, 4: 1086-1093
- Steiner, M. Y., 2002. Progress towards integrated pest management for thrips (Thysanoptera:Thripidae) in strawberries in Australia. *IOBC/wprs Bulletin*. 25, 1: 253-256
- Steiner, M. Y. and Goodwin, S., 2005. Management of thrips (Thysanoptera : Thripidae) in Australian strawberry crops: within-plant distribution characteristics and action thresholds. *Australian Journal of Entomology*. 44, 175-185
- Steiner, M. Y. and Medhurst, A., 2003. Western flower thrips management strategies for strawberries. Report #BS00002. Horticulture Australia Limited, Sydney, Australia.
- Steiner, M. Y., Spohr, L. J. and Goodwin, S., 2010. Relative humidity controls pupation success and dropping behaviour of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae). *Australian Journal of Entomology*. 1-8
- The Ohio State University, 2006. *Midwest strawberry production guide*. Bulletin 926. <http://ohioline.osu.edu/b926/pdf/b926.pdf>
- UC IPM : Pest Management Guidelines, 2010. *Strawberry, Western flower thrips*. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r734301211.html>
- USDA-CSREES Integrated Pest Management Centers, 2009. *Pest Thrips of the United States: Field Identification Guide*. http://www.ncipmc.org/alerts/chili_thrips_deck.pdf