

VERS DE NOUVELLES PERSPECTIVES POUR COMPRENDRE LES INFESTATIONS DU PUCERON DU SOJA : QUEL LIEN AVEC LE PAYSAGE AGRICOLE?

par Julie-Éléonore Maisonhaute

Problématique

La culture du soja, *Glycine max* (L.) Merr, connaît une croissance constante depuis le début du XX^e siècle si bien qu'elle se situe actuellement au 9^e rang mondial en terme de production, avec près de 231 milliards de tonnes produites annuellement (1^{er} rang pour la canne à sucre avec 1,7 milliard de tonnes et 2^e rang pour le maïs avec 822,7 millions de tonnes) (FAO 2008). Le tiers du soja est produit aux États-Unis (80,5 millions de tonnes en 2008) alors que le Canada n'occupe que le 7^e rang mondial (3,3 millions de tonnes en 2008, soit 1,4 % de la production). Pourtant, petits et gros producteurs font face à une problématique commune depuis ces quelques dernières années. En effet, l'arrivée du puceron du soja en Amérique du Nord provoque de nouvelles inquiétudes chez les producteurs.

Le puceron du soja, *Aphis glycines* Matsumura (Hemiptera : Aphididae), est originaire d'Asie. Il a été observé pour la première fois aux États-Unis en 2000 (Hartman *et al.* 2001) et au Canada en 2001 (Hunt *et al.* 2003). Au Québec, d'importantes infestations ont été observées en 2004 (Breault *et al.* 2007), en 2007 (Parent 2007) et en 2009 (Parent 2009). Depuis 2004, les populations de pucerons du soja sont donc surveillées de près durant l'été et préoccupent les producteurs agricoles chaque année. À l'heure actuelle, la solution préconisée en cas d'infestation de pucerons reste l'application d'insecticide, ce qui s'avère toxique pour l'ensemble de l'entomofaune et l'environnement. Des méthodes alternatives de lutte sont donc à prioriser, mais celles-ci doivent être efficaces et rentables pour pouvoir être utilisées. Une compréhension de la dynamique spatio-temporelle des infestations est donc indispensable pour adopter une stratégie de lutte adéquate contre le puceron du soja.

Biologie du puceron

Le puceron du soja est une espèce hétéroécique holocyclique (Ragsdale *et al.* 2004; Wu *et al.* 2004), c'est-à-dire qu'il y a alternance d'hôte et que le cycle est complet, à savoir qu'il existe une reproduction sexuée à un moment du cycle (voir Fig. 1). L'hôte primaire d'*A. glycines* est le nerprun, un buisson appartenant au genre *Rhamnus*. En Amérique du Nord, plusieurs espèces de nerprun peuvent abriter le puceron du soja dont le nerprun cathartique, *R. cathartica* L. et le nerprun alnifolié, *R. alnifolia* L'Héritier (Voegtlin *et al.* 2005). Les œufs de pucerons passent l'hiver sur le nerprun. Au printemps, ils éclosent et donnent naissance à des larves qui se transforment en fondatrices aptères. À partir de la troisième génération, il y a formation de femelles ailées qui vont coloniser



© Steeve Schawann, MAPAQ

l'hôte secondaire, le soja (Ragsdale *et al.* 2004). Durant l'été, les femelles se reproduisent de manière parthénogénétique et donnent naissance à des individus aptères mais aussi ailés qui peuvent alors coloniser d'autres plants de soja. À l'automne, il y a production de femelles gynopares ailées et de mâles ailés qui migrent sur le nerprun. Une fois sur l'hôte hivernal, ces femelles donnent naissance à des femelles ovipares qui sont fécondées par les mâles ailés afin de permettre la reproduction sexuée. En Chine et aux États-Unis, l'hibernation des œufs sur le nerprun a été démontrée (Voegtlin *et al.* 2005). Cependant, malgré quelques observations faites au Québec (Roy et Lachance 2005), il subsiste une controverse quant à savoir si le puceron du soja hiberne au Québec ou non, ce qui met un frein à la compréhension de la dynamique des populations. Dans le cas où le puceron hiberne au Québec, la colonisation des champs de soja au printemps s'effectue directement depuis le nerprun se trouvant au Québec, alors que dans le cas contraire, les pucerons proviennent des États-Unis, transportés passivement par le vent. Au cours de l'été, la colonisation s'effectue entre les champs de soja. Que ce soit au printemps ou durant l'été, le paysage agricole pourrait donc être un paramètre important pour expliquer la dynamique d'infestation des populations de pucerons.

Dommages et méthodes de lutte classique

Les pucerons sont des insectes piqueurs-suceurs qui puisent leur nourriture dans la sève des plantes. Une grande densité de pucerons peut entraîner un stress pour la plante (de même que pour le producteur!) se traduisant par une diminution de la photosynthèse (Diaz-Montano *et al.* 2007) et du nombre de gousses par plant, et engendrant des pertes de rendement (Beckendorf *et al.* 2008; Rhainds *et al.* 2007). Le miellat des pucerons peut également favoriser le développement de la fumagine, maladie fongique se caractérisant par des taches noires sur les plants limitant la photosynthèse (Ostlie 2001). Enfin, les pucerons peuvent être vecteurs de maladies virales comme le virus de la mosaïque du soja, le virus de la mosaïque de la luzerne et le virus de la mosaïque du tabac (Clark et Perry 2002).

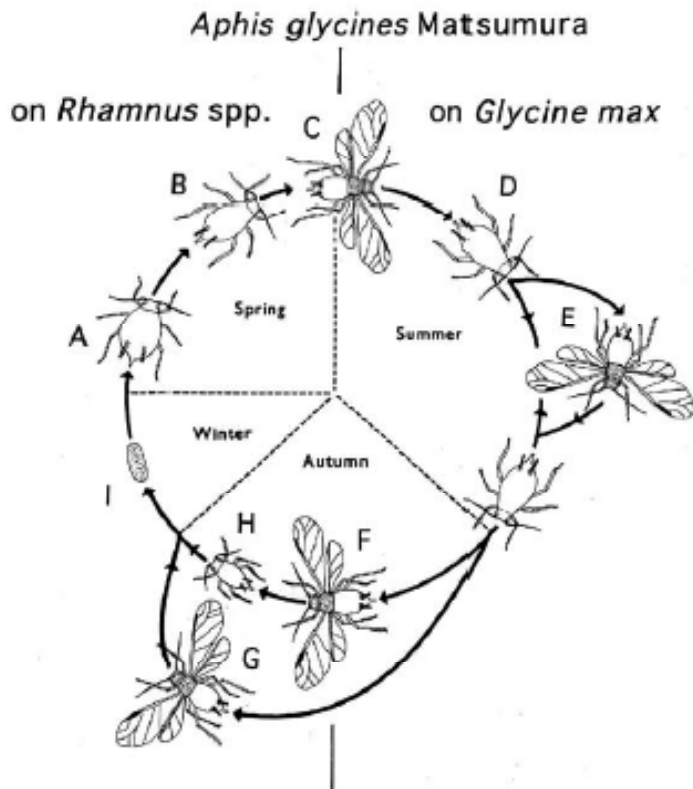


Figure 1. Cycle du puceron du soja *Aphis glycines* Matsumura (d'après Ragsdale *et al.* 2004). A = Fondatrice, B = Femelle aptère, C = Femelle ailée migrant du nerprun vers le soja, D = Femelle aptère vivipare, E = Femelle ailée vivipare, F = Femelle ailée gynopare migrant du soja vers le nerprun, G = Mâle migrant du soja vers le nerprun, H = Femelle ovipare, I = Œuf hibernant.

La lutte contre le puceron du soja passe tout d'abord par la sélection de variétés résistantes (attirant et abritant peu de pucerons) ou tolérantes (tolérant de fortes densités de pucerons sans en affecter le rendement) (Hesler et Dashiell 2007). Toutefois, il peut être recommandé d'effectuer un traitement insecticide avec des organophosphorés ou des pyréthrinoides, lorsque les populations de pucerons sont trop élevées, afin d'éviter des pertes de rendement importantes. Au Québec, la stratégie phytosanitaire préconise d'éviter d'atteindre un seuil de 1000 pucerons par plant, cela avant que le soja n'atteigne le stade R6 (stade grain vert; seuil de perte économique). Dans cette optique, un seuil d'alerte de 250 pucerons par plant a été déterminé (Breault *et al.* 2006). À partir de cette densité de pucerons, le champ est à surveiller aux deux ou trois jours et un traitement est préconisé si les populations demeurent en augmentation après l'atteinte du seuil d'alerte.

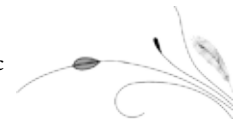
Les traitements insecticides utilisés contre le puceron du soja sont généralement efficaces, pouvant entraîner des réductions de plus de 90 % des populations du puceron (Bourgeois et Mathieu 2007). Cependant, ces insecticides tuent également tous les insectes sur leur passage, y compris les ennemis naturels! De plus, il va sans dire que ces produits toxiques ont un impact négatif sur l'environnement et la santé humaine. Leur utilisation doit donc se faire de manière raisonnée. Par ailleurs, si le traitement est effectué tôt en saison,

il y a un risque de voir apparaître un second pic de population de pucerons ultérieurement, d'autant plus que tous les ennemis naturels auront été tués au moment du traitement. Il est donc essentiel de ne traiter une parcelle qu'en cas de besoin (si le seuil de perte économique est atteint), au bon moment (pas trop tôt en saison), et il faut également tenir compte de la présence et de l'abondance des ennemis naturels dans la prise de décision.

Action des ennemis naturels

Bien qu'ils soient efficaces, les insecticides ne sont pas les seules armes pour combattre les pucerons. En effet, plusieurs ennemis des pucerons sont observés dans les champs. Au Québec, on trouve principalement cinq familles d'ennemis naturels des pucerons dans les champs de soja : des coccinelles (Coleoptera : Coccinellidae), des punaises (Hemiptera : Anthocoridae et Nabidae), des chrysopes (Neuroptera : Chrysopidae) et des syrphes (Diptera : Syrphidae) (Mignault *et al.* 2006). Cependant, la guildé aphidiphage comprend également des cécidomyies (Diptera : Cecidomyiidae), des araignées (Araneae : Araneidae) et des punaises de la famille des Miridae (Costamagna *et al.* 2008). Plusieurs parasitoïdes peuvent en outre s'attaquer au puceron du soja en Amérique du Nord et font l'objet d'étude au Québec : *Aphidius colemani* Viereck, *Binodoxys communis* (Gahan) (Hymenoptera : Braconidae) et *Aphelinus certus* Yasnovsh (Hymenoptera : Aphelinidae) (Gariépy *et al.* 2010). Généralement, les principaux ennemis naturels répertoriés dans les champs au Québec sont les coccinelles avec sept espèces recensées : la coccinelle à quatorze points *Propylea quatuordecimpunctata* L., la coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* (Pallas), la coccinelle maculée *Coleomegilla maculata lengi* Timberlake, la coccinelle à sept points *Coccinella septempunctata* L., *Hippodamia variegata* (Goeze), *Hippodamia parenthesis* (Say) et la coccinelle petite-ourse *Brachiacantha ursina* (Fabricius); les quatre premières étant nettement les plus abondantes dans les champs (Lucas *et al.* 2007; Mignault *et al.* 2006). Aux États-Unis, une étude a montré que la punaise *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera : Anthocoridae) était le prédateur le plus abondant dans les champs de soja mais non le plus efficace (Costamagna et Landis 2007).

Plusieurs études ont pu associer une diminution des populations de pucerons en lien avec la présence d'ennemis naturels, et ce, que ce soit en Chine (Liu *et al.* 2004), aux États-Unis (Costamagna *et al.* 2008) ou au Québec (Rhainds *et al.* 2007). Des rendements plus élevés étaient également observés en présence d'ennemis naturels (Costamagna *et al.* 2008; Rhainds *et al.* 2007). D'une manière générale, les coccinelles sont considérées comme les prédateurs les plus efficaces pour lutter contre les pucerons (Costamagna et Landis 2007; Costamagna *et al.* 2008). De ce fait, il est possible de lutter contre le puceron du soja en effectuant des lâchers de coccinelles dans les champs (Obrycki et Kring 1998) ou encore en pratiquant une lutte biologique conservatrice, c'est-à-dire en favorisant le maintien des populations d'ennemis naturels au sein du paysage agricole.





Vers de nouvelles méthodes de lutte, l'aménagement du paysage?

Depuis les dernières décennies, avec l'avancée de la géomatique, un nombre grandissant d'études s'intéresse aux populations d'insectes à grande échelle et intègre des variables du paysage. Dans un objectif de lutte biologique, l'idée est d'expliquer l'assemblage des ravageurs ou de leurs ennemis naturels (présence, abondance, diversité) à partir de variables paysagères et de proposer des solutions basées sur l'aménagement du paysage. Ainsi, s'il est possible d'expliquer les infestations de pucerons du soja par la structure du paysage et de déterminer quelles variables paysagères sont liées à une meilleure répression des pucerons par les ennemis naturels, il sera alors envisageable d'effectuer des aménagements paysagers adéquats pour réduire naturellement les populations du puceron du soja et éviter par là même d'effectuer des traitements insecticides.

Les effets de la structure du paysage sur les ennemis naturels ont été montrés à plusieurs reprises, ceux sur les pucerons sont toutefois moins connus. Globalement, les zones non cultivées sont bénéfiques pour les ennemis naturels, qu'il s'agisse de coccinelles (Burgio *et al.* 2004; Elliott *et al.* 2002a), de parasitoïdes (Thies *et al.* 2005) ou encore de syrphes (Sarthou *et al.* 2005). Cependant, la présence de zones non cultivées peut aussi avoir un effet bénéfiques sur les pucerons (Thies *et al.* 2005), ce qui complique le problème! Toutefois, les études ne s'accordent pas forcément puisque Östman *et al.* (2001) ont montré, au contraire, qu'un grand nombre de bordures de champs limitait l'établissement des pucerons! Associée aux zones non cultivées, la notion de complexité du paysage est aussi souvent étudiée et plusieurs études ont montré un effet sur l'assemblage et l'abondance des coccinelles (Colunga-Garcia *et al.* 1997; Elliott *et al.* 1998). Par ailleurs, l'abondance et la diversité des coccinelles semblent aussi influencées par la diversité du paysage (Elliott *et al.* 2002b), la fragmentation du paysage (Grez *et al.* 2004) ainsi que la forme des éléments du paysage (Grez et Prado 2000).

Toutes ces études montrent combien les ennemis naturels peuvent être affectés par le paysage agricole. Cependant, très peu d'études ont été effectuées dans des champs de soja. Récemment, Gardiner *et al.* (2009a) ont démontré que la diversité du paysage dans un rayon de 1,5 km était le facteur qui expliquait le plus l'abondance des coccinelles et la répression biologique des pucerons par ces dernières. Il a été démontré également que la structure du paysage influençait la composition en espèces des coccinelles dans les champs de soja et que les variables impliquées différaient selon qu'il s'agisse d'espèces natives ou exotiques (Gardiner *et al.* 2009b). Dernièrement, Noma *et al.* (2010) ont établi que l'abondance en pucerons du soja était reliée positivement au pourcentage de maïs et de soja dans le paysage et négativement au pourcentage de zones non cultivées et à la diversité du paysage. Considérant ces derniers résultats, il serait possible de réduire les populations de pucerons en conservant des zones non cultivées au sein du paysage agricole (e.g.,

bandes riveraines, boisés) et en diversifiant les cultures. Toutefois, un plus grand nombre d'études doit être effectué afin de vérifier les observations déjà faites. De plus, le lien entre les sites d'hibernation du puceron et les sites d'infestation devrait être clarifié.

Au Québec, comme dans toute l'Amérique du Nord, les populations de pucerons fluctuent énormément d'une année à l'autre (Breault *et al.* 2009) et l'intensité des infestations varie grandement d'un champ à l'autre. Un des facteurs pouvant expliquer ces variations est la structure du paysage. En effet, la composition du paysage (superficie et diversité des différentes occupations du sol) et la configuration spatiale des éléments du paysage (forme des éléments du paysage, proximité des zones non cultivées...) pourraient être des facteurs influençant les dates d'arrivée des pucerons dans les champs au printemps, leur dispersion entre les champs durant l'été ainsi que leur répression biologique. Par exemple, il devrait être plus facile pour les pucerons du soja de détecter une grande parcelle de soja au sein d'un paysage homogène qu'une petite parcelle au sein d'un paysage diversifié. Afin de mieux comprendre les dynamiques spatio-temporelles des populations de puceron du soja, un projet de recherche a été mis en place à l'Université du Québec à Montréal, en collaboration avec le Centre de recherche sur les grains (CÉROM), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et des clubs-conseils en agroenvironnement (Conseil-Sol, Club Techno-Champ 2000, Agri-conseils Maska). L'objectif de ce projet est de déterminer quelles sont les structures du paysage favorisant (ou non) les infestations du puceron du soja ainsi que sa répression par les ennemis naturels, cela afin d'établir des recommandations aux producteurs agricoles basées sur des aménagements paysagers. Les résultats? D'ici quelques années, le temps d'un doctorat!

Références

- Beckendorf, E.A., M.A. Catangui et W.E. Riedell. 2008. Soybean aphid feeding injury and soybean yield, yield components, and seed composition. *Agron. J.* 100 : 237-246.
- Bourgeois, M. et S. Mathieu. 2007. Évaluation en parcelles commerciales de l'impact de l'insecticide lambda-cyhalothrine utilisé à deux stades différents du soja sur la réinfestation des champs par le puceron du soja. Rapport final, Programme Prime-Vert, Volet 11 - Appui à la Stratégie phytosanitaire, 18 p.
- Breault, J., B. Duval, C. Parent, A. Rondeau, M. Roy et F. Meloche. 2006. Stratégie d'intervention au Québec en 2006 contre le puceron du soja. *Bulletin RAP-Grandes cultures*, n° 7. 26 juin 2006. 5 p.
- Breault, J., B. Duval, P. Filion, H. Martel, F. Meloche, C. Parent, A. Rondeau et M. Roy. 2007. Stratégie d'intervention au Québec en 2007 contre le puceron du soja. *Bulletin RAP-Grandes cultures*, n° 7. 12 juin 2007. 4 p.
- Breault, J., B. Duval, P. Filion, G. Labrie, F. Meloche, C. Parent, A. Rondeau et M. Roy. 2009. Stratégie d'intervention recommandée au Québec contre le puceron du soja en 2009. *Bulletin RAP-Grandes cultures*, n° 18. 10 juillet 2009. 8 p.



- Burgio, G., R. Ferrari, M. Pozzati et L. Boriani. 2004. The role of ecological compensation areas on predator populations: an analysis on biodiversity and phenology of Coccinellidae (Coleoptera) on non-crop plants within hedgerows in Northern Italy. *Bull. Insectology* 57 : 1-10.
- Clark, A.J. et K.L. Perry. 2002. Transmissibility of field isolates of soybean viruses by *Aphis glycines*. *Plant Dis.* 86 : 1219-1222.
- Colunga-Garcia, M., S.H. Gage et D.A. Landis. 1997. Response of an assemblage of Coccinellidae (Coleoptera) to a diverse agricultural landscape. *Environ. Entomol.* 26 : 797-804.
- Costamagna, A.C. et D.A. Landis. 2007. Quantifying predation on soybean aphid through direct field observations. *Biol. Control* 42 : 16-24.
- Costamagna, A.C., D.A. Landis et M.J. Brewer. 2008. The role of natural enemy guilds in *Aphis glycines* suppression. *Biol. Control* 45 : 368-379.
- Diaz-Montano, J., J.C. Reese, W.T. Schapaugh et L.R. Campbell. 2007. Chlorophyll loss caused by soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) feeding on soybean. *J. Econ. Entomol.* 100 : 1657-1662.
- Elliott, N.C., R.W. Kieckhefer, J.H. Lee et B.W. French. 1998. Influence of within-field and landscape factors on aphid predator populations in wheat. *Landscape Ecol.* 14 : 239-252.
- Elliott, N.C., R.W. Kieckhefer et D.A. Beck. 2002a. Effect of aphids and the surrounding landscape on the abundance of Coccinellidae in cornfields. *Biol. Control* 24 : 214-220.
- Elliott, N.C., R.W. Kieckhefer, G.J. Michels et K.L. Giles. 2002b. Predator abundance in alfalfa fields in relation to aphids, within-field vegetation, and landscape matrix. *Environ. Entomol.* 31 : 253-260.
- FAO. 2008. Preliminary 2009 data now available for selected countries and products. En ligne. <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=fr>. Consulté le 29 mars 2010.
- Gardiner, M.M., D.A. Landis, C. Gratton, C.D. DiFonzo, M. O'Neal, J.M. Chacon, M.T. Wayo, N.P. Schmidt, E.E. Mueller et G.E. Heimpel. 2009a. Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecol. Appl.* 19 : 143-154.
- Gardiner, M.M., D.A. Landis, C. Gratton, N. Schmidt, M. O'Neal, E. Mueller, J. Chacon, G.E. Heimpel et C.D. DiFonzo. 2009b. Landscape composition influences patterns of native and exotic lady beetle abundance. *Divers. Distrib.* 15 : 554-564.
- Gariépy, V., G. Boivin, M. Roy et J. Brodeur. 2010. Évaluation du potentiel des parasitoïdes *Binodoxys communis*, *Aphidius colemani* et *Aphelinus certus* pour la lutte biologique au puceron du soja. 137^e réunion annuelle de la Société d'entomologie du Québec, 11-12 novembre 2010, Trois-Rivières (résumé).
- Grez, A.A. et E. Prado. 2000. Effect of plant patch shape and surrounding vegetation on the dynamics of predatory coccinellids and their prey *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae). *Environ. Entomol.* 29 : 1244-1250.
- Grez, A.A., T. Zaviezo, L. Tischendorf et L. Fahrig. 2004. A transient, positive effect of habitat fragmentation on insect population densities. *Oecologia* 141 : 444-451.
- Hartman, G.L., L.L. Domier, L.M. Wax, C.G. Helm, D.W. Onstad, J.T. Shaw, L.F. Solter, D.J. Voegtlin, C.J. D'Arcy, M.E. Gray, K.L. Steffey, S.A. Isard et P.L. Orwick. 2001. Occurrence and distribution of *Aphis glycines* on soybeans in Illinois in 2000 and its potential control. *Plant Health Progress*. En ligne. <http://ddr.nal.usda.gov/dspace/bitstream/10113/11854/1/IND43805971.pdf>
- Hesler, L.S. et K.E. Dashiell. 2007. Resistance to *Aphis glycines* (Hemiptera: Aphididae) in various soybean lines under controlled laboratory conditions. *J. Econ. Entomol.* 100 : 1464-1469.
- Hunt, D., R. Footitt, D. Gagnier et T. Baute. 2003. First Canadian records of *Aphis glycines* (Hemiptera: Aphididae). *Can. Entomol.* 135 : 879-881.
- Liu, J., K. Wu, K.R. Hopper et K. Zhao. 2004. Population dynamics of *Aphis glycines* (Homoptera: Aphididae) and its natural enemies in soybean in northern China. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97 : 235-239.
- Lucas, É., C. Vincent, G. Labrie, G. Chouinard, F. Fournier, F. Pelletier, N. Bostanian, D. Coderre, M.-P. Mignault et P. Lafontaine. 2007. The multicolored Asian ladybeetle *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) in Quebec agroecosystems ten years after its arrival. *Eur. J. Entomol.* 104 : 737-743.
- Mignault, M.-P., M. Roy et J. Brodeur. 2006. Soybean aphid predators in Quebec and the suitability of *Aphis glycines* as prey for three Coccinellidae. *BioControl* 51 : 89-106.
- Noma, T., C. Gratton, M. Colunga-Garcia, M.J. Brewer, E.E. Mueller, K.A.G. Wyckhuys, G.E. Heimpel et M.E. O'Neal. 2010. Relationship of soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) to soybean plant nutrients, landscape structure, and natural enemies. *Environ. Entomol.* 39 : 31-41.
- Obrycki, J.J. et T.J. Kring. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. *Annu. Rev. Entomol.* 43 : 295-321.
- Ostlie, K. 2001. Managing soybean aphid. En ligne. www.soybeans.umn.edu/crop/insects/aphid/aphid_publication_managingsba.htm. Consulté le 30 mars 2010.
- Östman, Ö., B. Ekblom et J. Bengtsson. 2001. Landscape heterogeneity and farming practice influence biological control. *Basic Appl. Ecol.* 2 : 365-371.
- Parent, C. 2007. Puceron du soja : explosion des populations dans certaines régions. Avertissement RAP-Grandes cultures, n° 21. 13 juillet 2007. 4 p.
- Parent, C. 2009. Puceron du soja : dépistage recommandé partout au Québec. Avertissement RAP-Grandes cultures, n° 28. 31 juillet 2009. 5 p.
- Ragsdale, D.W., D.J. Voegtlin et R.J. O'Neil. 2004. Soybean aphid biology in North America. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97 : 204-208.
- Rhainds, M., M. Roy, G. Daigle et J. Brodeur. 2007. Toward management guidelines for the soybean aphid in Quebec. I. Feeding damage in relationship to seasonality of infestation and incidence of native predators. *Can. Entomol.* 139 : 728-741.
- Roy, M. et P. Lachance. 2005. C'est confirmé, le puceron du soja passe l'hiver dans le sud-ouest du Québec. Bulletin RAP-Grandes Cultures, n° 6, 29 juin 2005, 3 p.
- Sarthou, J.-P., A. Ouin, F. Arrignon, G. Barreau et B. Bouyjou. 2005. Landscape parameters explain the distribution and abundance of *Episyrphus balteatus* (Diptera : Syrphidae). *Eur. J. Entomol.* 102 : 539-545.
- Thies, C., I. Roschewitz et T. Tschardt. 2005. The landscape context of cereal aphid-parasitoid interactions. *Proc. R. Soc. B-Biol. Sci.* 272 : 203-210.
- Voegtlin, D.J., R.J. O'Neil, W.R. Graves, D. Lagos et H.J.S. Yoo. 2005. Potential winter hosts of soybean aphid. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 98 : 690-693.
- Wu, Z., D. Schenk-Hamlin, W. Zhan, D.W. Ragsdale et G.E. Heimpel. 2004. The soybean aphid in China: A historical review. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97 : 209-218.
-
- Julie-Éléonore Maisonhaute est doctorante au laboratoire de lutte biologique d'Éric Lucas, au département des sciences biologiques de l'UQAM. Ses travaux de recherche portent, vous l'aurez deviné, sur l'impact du paysage agricole sur les infestations du puceron du soja et sur sa répression par les ennemis naturels.

