



INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT

7 février 2018

Journée petits fruits

De la Capitale-Nationale et
De la Chaudière-Appalaches

LA DROSOPHILE À AILES TACHETÉES: OÙ EN SONT LES RECHERCHES ET LES STRATÉGIES DE LUTTE ?

Alessandro Dieni et Annabelle Firlej

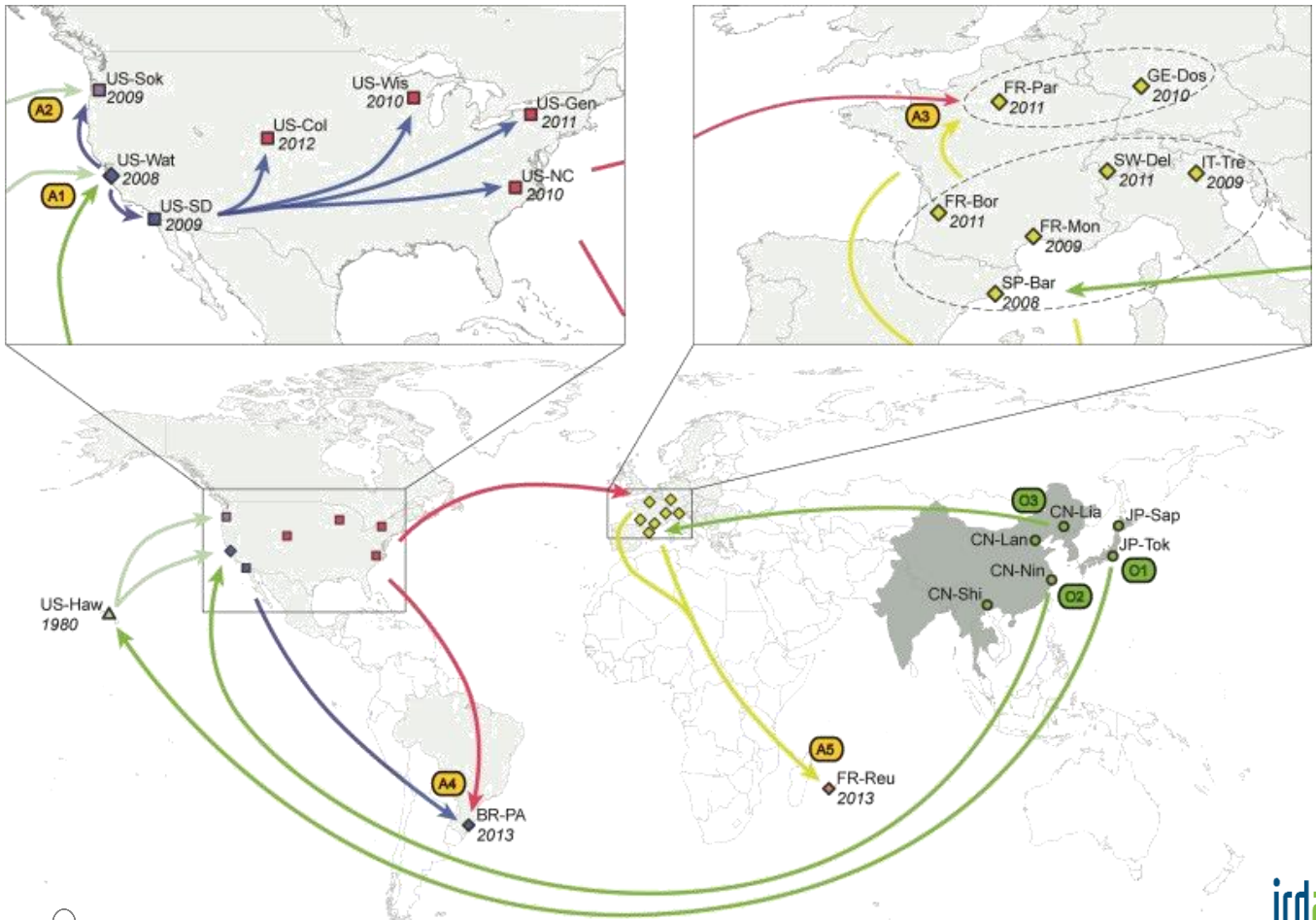
PLAN

- Retour sur le ravageur et la situation actuelle
- Ce que nous savons pour le moment...
- ...et les pistes de recherche en cours



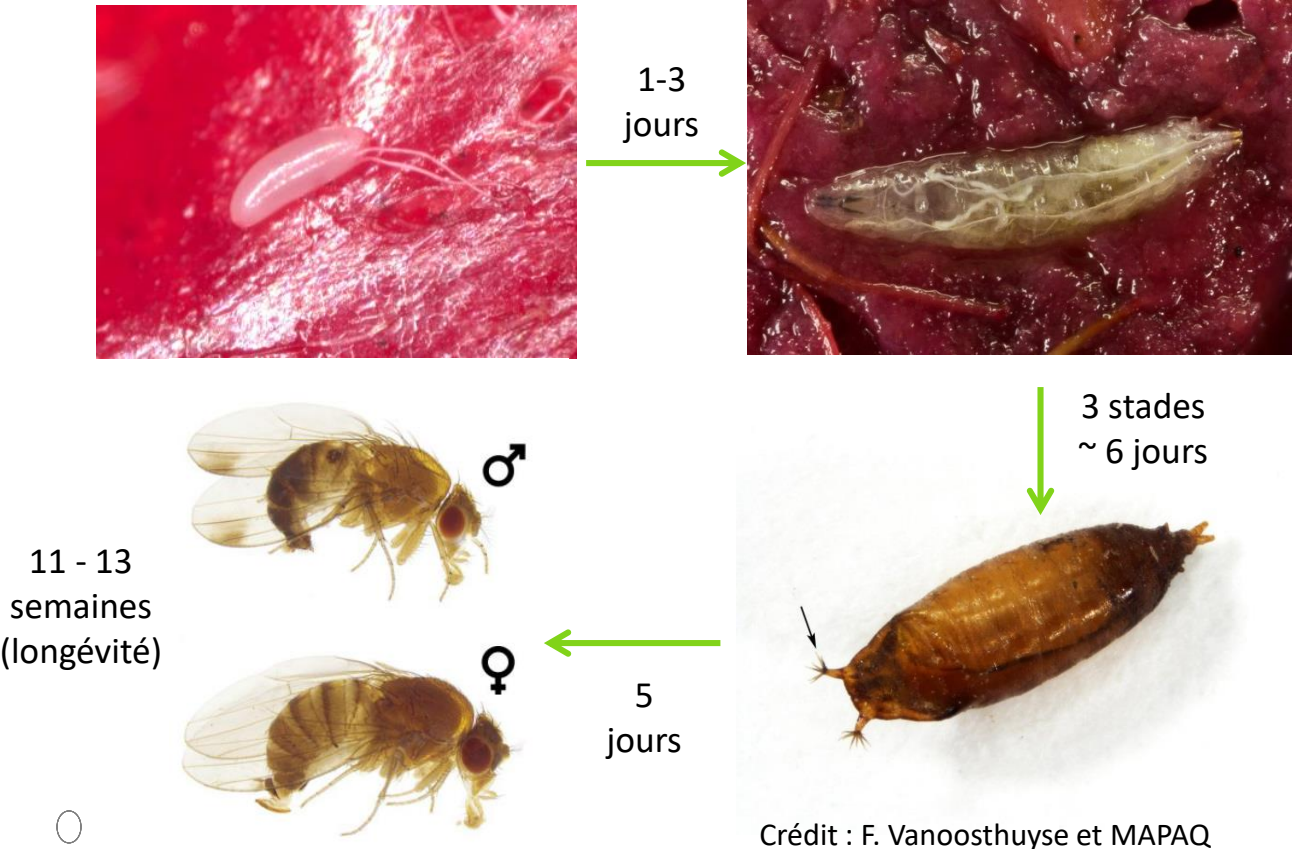
RETOUR SUR LE RAVAGEUR ET LA SITUATION ACTUELLE

HISTORIQUE D'INVASION

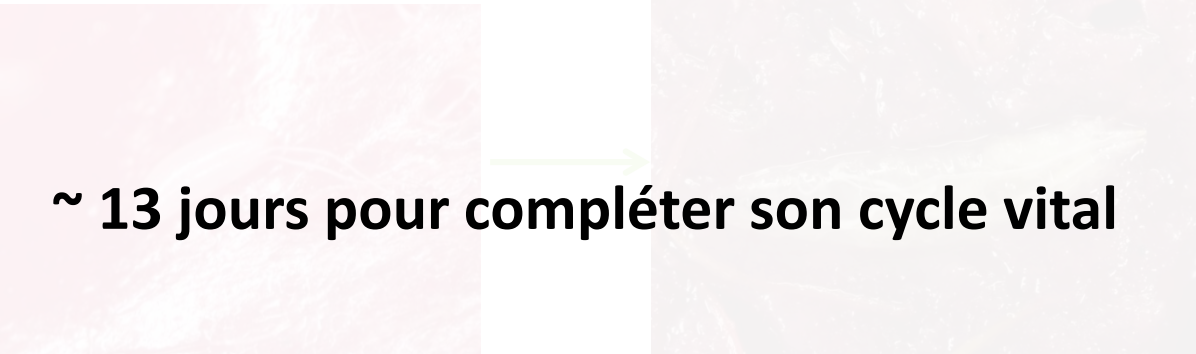


(Fraimout et al. 2017)

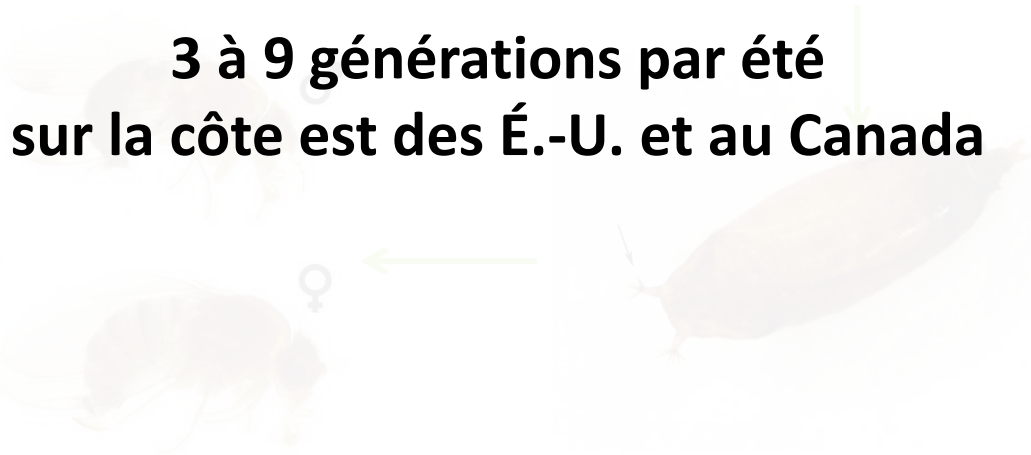
Cycle de développement à 22°C selon Emiljanowicz *et al.* (2014)



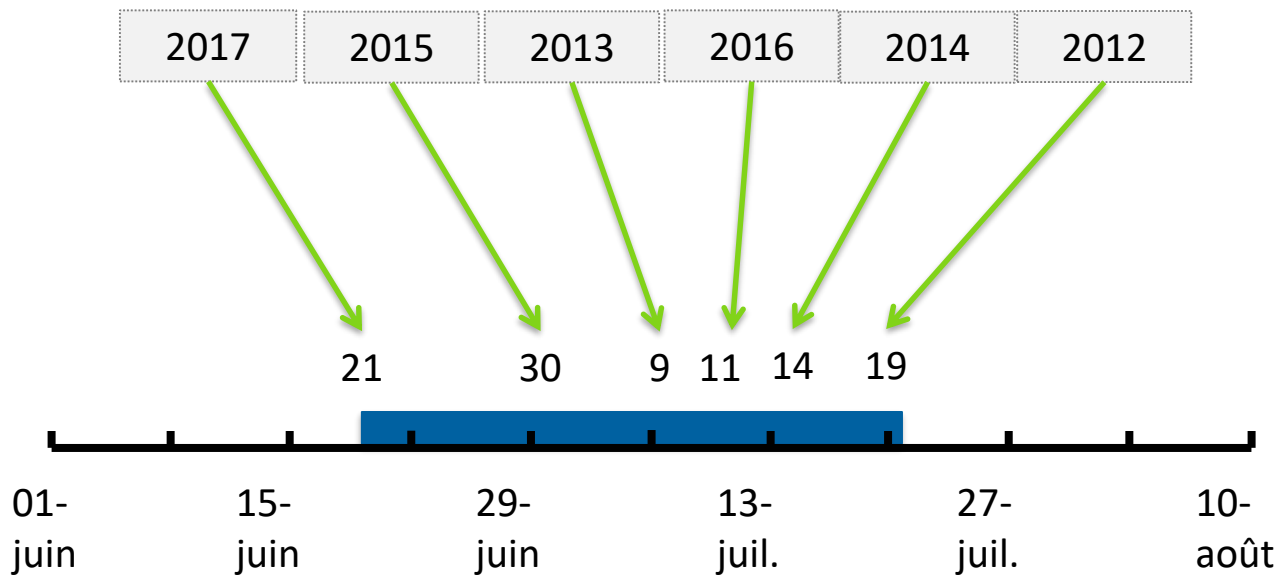
Cycle de développement à 22°C selon Emiljanowicz *et al.* (2014)



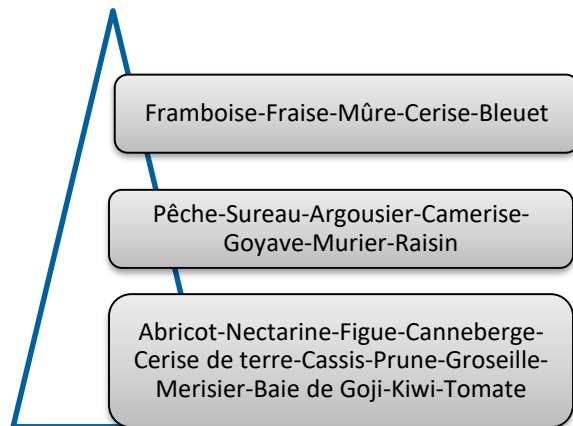
~ 13 jours pour compléter son cycle vital



**3 à 9 générations par été
sur la côte est des É.-U. et au Canada**

Dates de 1^{re} mention de la DAT depuis 2012

- Bolda *et al.* (2010): **jusqu'à 50 %** de perte économique par la DAT sur certains fruits aux États-Unis en 2008.
- Lacroix (2014): Au Québec en 2012, c'est au **moins 80 %** des récoltes de framboises qui étaient perdus en l'absence de mesure de lutte
- Van Steenwyk et Bolda (2015) : Augmentation de l'utilisation d'insecticides à large spectre en Californie entre 2007 et 2012 :
 - 4,8 X dans la cerise
 - 3,5 X dans la framboise
 - 1,2 X dans la fraise

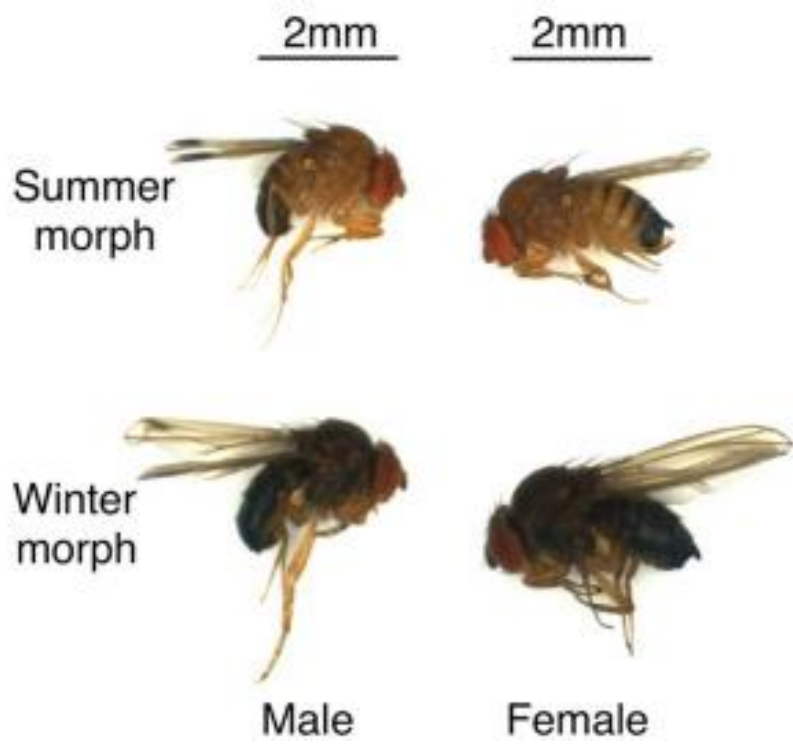


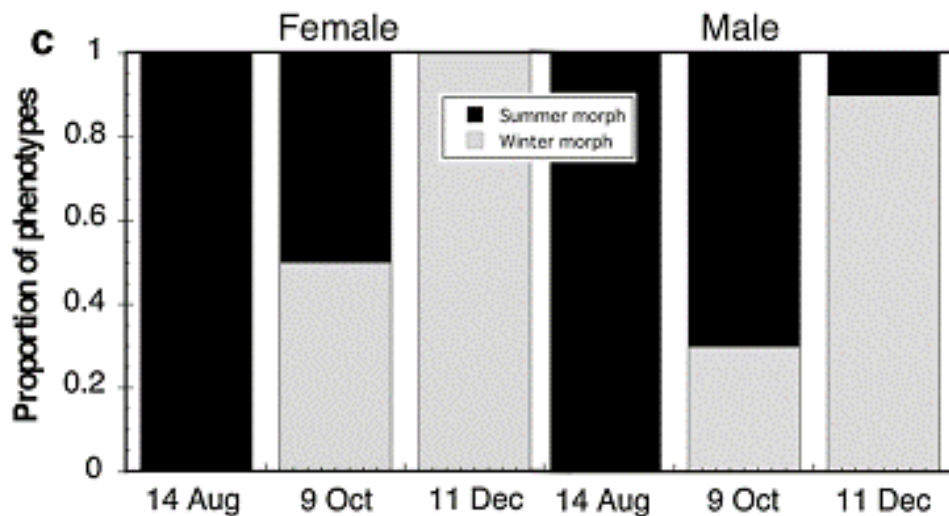


CE QUE NOUS SAVONS POUR LE MOMENT...

- Selon une expérience sur **la tolérance au froid** en fonction de la T° de surfusion, la DAT serait « **Sensible au froid** » (Jakobs *et al.* 2015):
 - Ne survit pas à la formation interne de glace
 - Ne survit pas, non plus, près de sa T° de surfusion [-23°C ; -16°C]
- Kimura (2004) au Japon: 75 % des DAT mourraient **après 24 h d'exposition** à -1,8°C pour les femelles et -0,7°C pour les mâles
- Jakobs *et al.* (2015) en Ontario: 80 % des DAT mourraient **après 1h d'exposition** à -7,2°C pour les mâles et -7,5°C pour les femelles







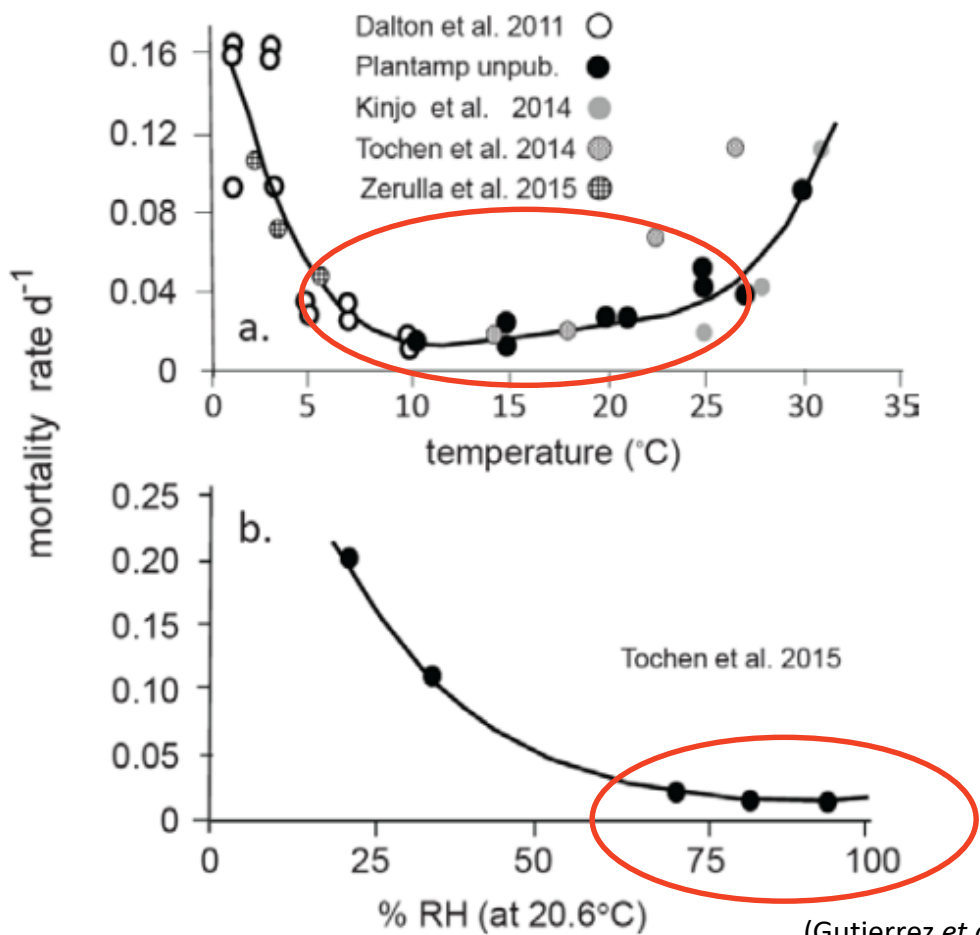
(Shearer *et al.* 2016)

- Meilleure résistance au froid et restent actifs à de faibles températures
- Les ovaires sont non développés et la transcription de nombreux gènes associés à la reproduction et le stress sont altérés (Toxopeus *et al.* 2017)

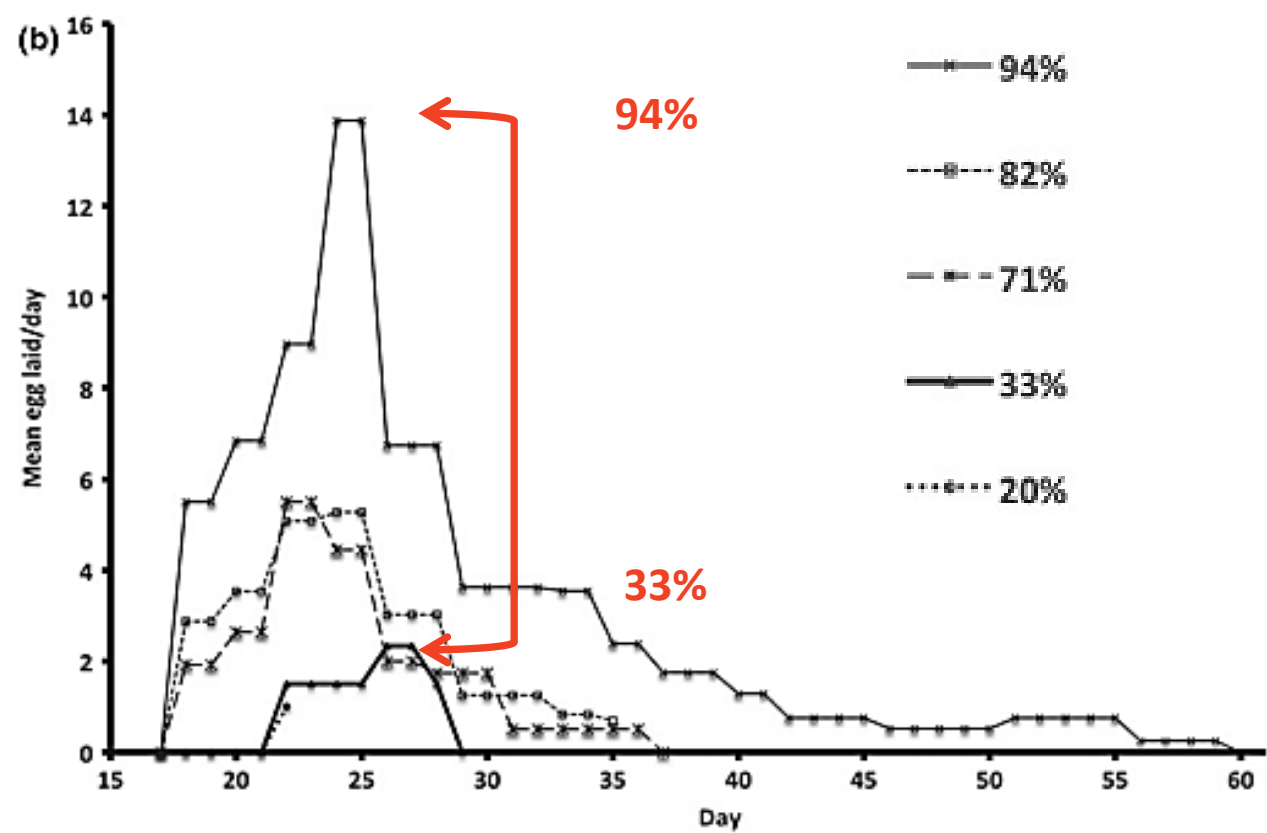
- **Hivernation** sous la litière des feuilles, dans les boisés et les milieux environnants des champs (Stephens et al. 2015)
- Peut se **déplacer sur certaines distances pour migrer** vers des microclimats plus favorables qui améliorent sa survie et sa reproduction (Tochen *et al.* 2015)
- Dans les Alpes italiennes, en hiver, captures de DAT sont plus importantes dans les boisés et zones urbaines que dans les vergers (Rossi-Stacconi *et al.* 2016)
- 1^{ère} captures la semaine du 15 juin 2017 au Saguenay Lac-Saint-Jean

➤ *Importance pour le début de saison
(dépiستage, piégeage de masse, répulsifs...)*





(Gutierrez et al. 2015)



- 82 à 93 % des **pupes se retrouvent dans le sol** et non dans les fruits (Hamby *et al.* non publié)
- En Italie, **paillis de plastique noir** = un effet significatif sur la baisse des populations (Grassi *et al.* 2016)
- Aux É.-U., teste de la survie des pupes dans le sol en présence de tissus et copeaux, d'écorce de pin, de mauvaises herbes ou d'un sol nu (Hamby *et al.* non publié)
- La taille permet d'aérer les rangs en **augmentant la température à l'intérieur du feuillage et en diminuant l'humidité** (Hamby *et al.* non publié)



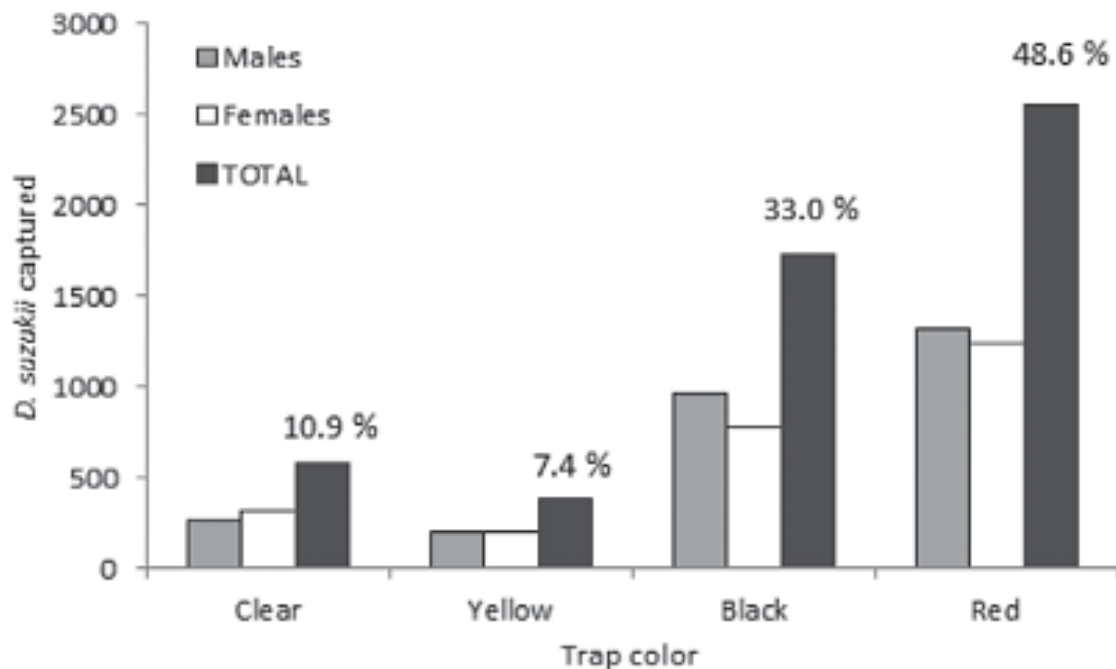
➤ Plus de 20 pièges différents!

Nom du piège	Couleur	Perforation/ ouverture	Abri pluie	Filet	Attractif	Type /Fournisseur	Photo
Ball trap	Jaune avec couvercle transparent	Une ouverture dans le fond	Non		Inclus des granulés de levure Torula	Commercial ISCA	
Bouteille Badoit	Rouge	20 trous	Non		Non inclus	Artisanal	
CAPTiva Trap	Rouge avec bande noire		Non		Non inclus	Commercial Marginal Design	
Cera Trap	Jaune avec couvercle transparent	Une ouverture dans le fond	Non		Non inclus mais la compagnie vend son attractif	Commercial Bioiberica	
Contech	Bande colorée rouge	2 trous de 0,64cm	Non		Non inclus	Commercial	
Dome trap	Rouge avec couvercle transparent	Une ouverture dans le fond	Non			Commercial Solida	
Dreves	Transparent	2 trous de 4 x 8cm	Non	Maille 0,32 cm	Non inclus	Artisanal	

- **Appât au vinaigre** : 200ml de vinaigre de cidre de pomme pur + 2 gouttes de savon inodore
- **Appât à base de levure** : 15ml (1c. à table) de levure sèche active + 60ml (4c. à table) de sucre + 350ml d'eau
- **Appât à base de phéromone** : les phéromones des compagnies [Trécé](#) et [Scentry](#) à suspendre avec un liquide dans le fond (vinaigre de cidre de pomme ou eau savonneuse)
- **Appât commercial** : le [Suzukii trap](#)® de Bioibérica

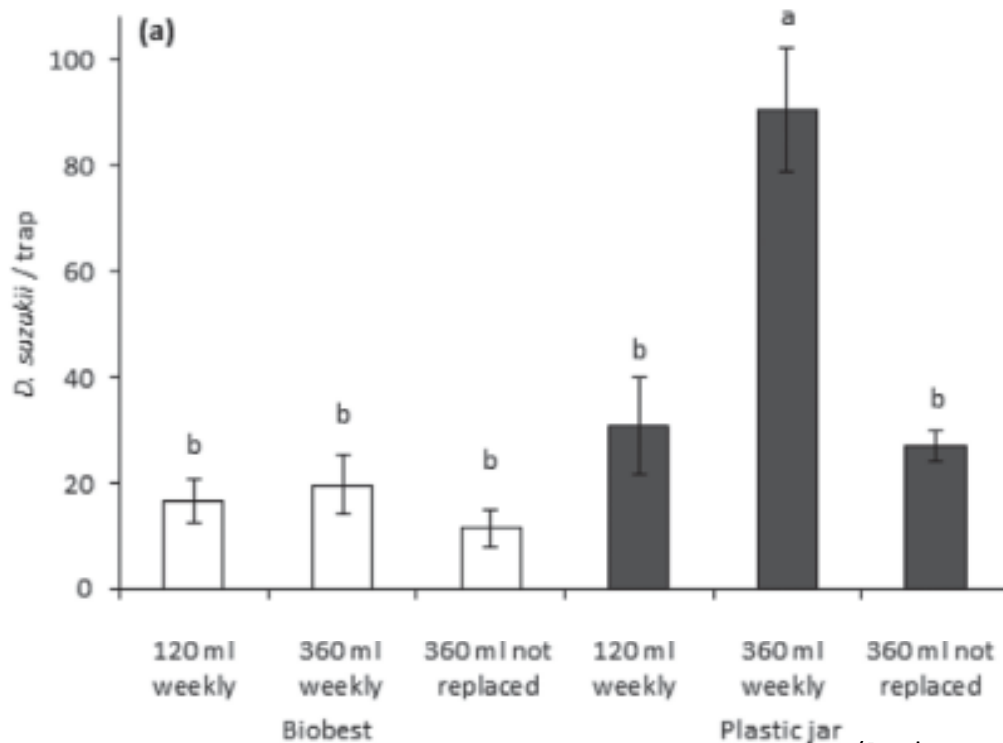


- Nombre de DAT capturées dans des pièges Déli-cup de quatre couleurs différentes en framboise d'automne en Ontario (Renkema *et al.* 2014)



(Renkema *et al.* 2014)

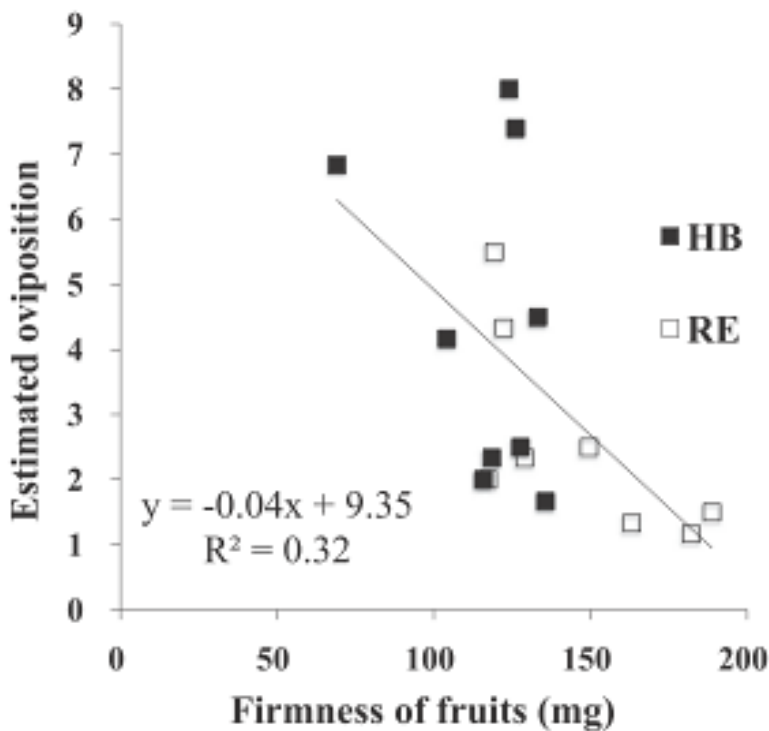
- Nombre de DAT par piège en fonction du type de piège, de son volume d'attractif et du renouvellement de l'attractif (Renkema *et al.* 2014)



(Renkema *et al.* 2014)

➤ Nombre d'œufs de DAT pondus en fonction de la fermeté du fruit (mg)

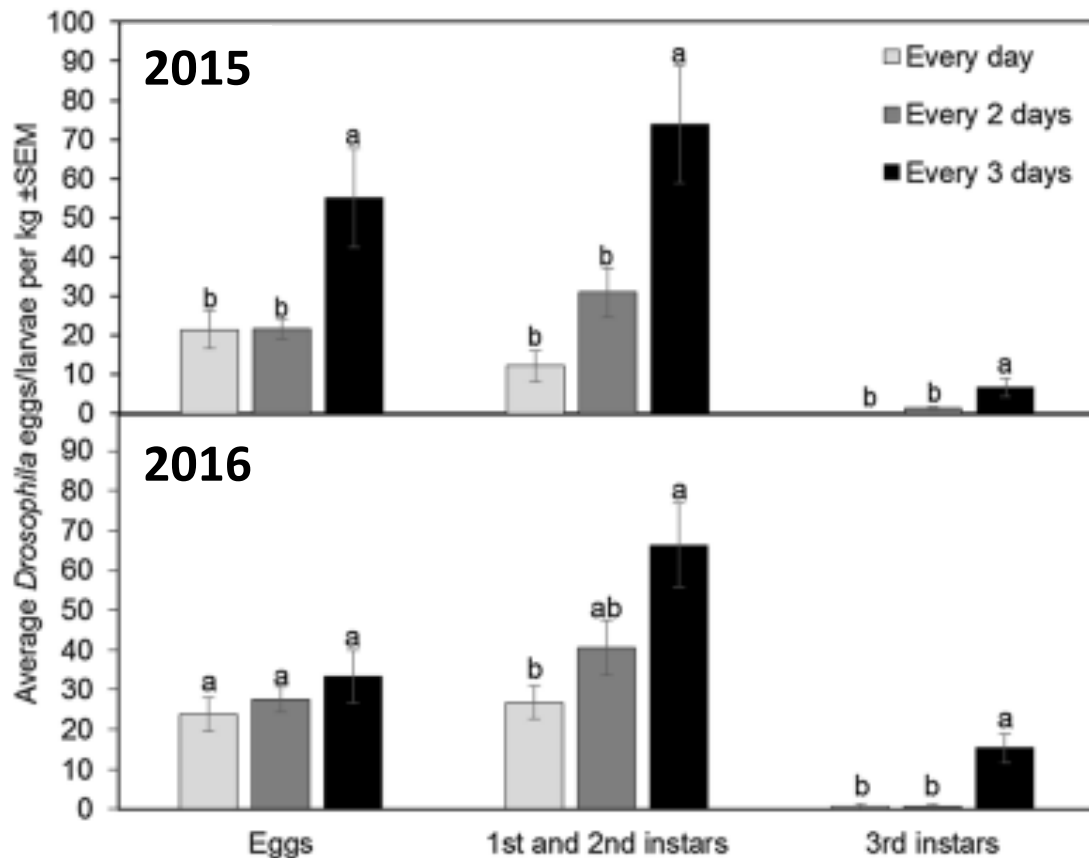
HB= Bleuet Highbush (8 variétés) ; RE= Bleuet Rabbiteye (4 variétés)



(Kinjo et al. 2013)

Lindau (Netz) 31.08.2016

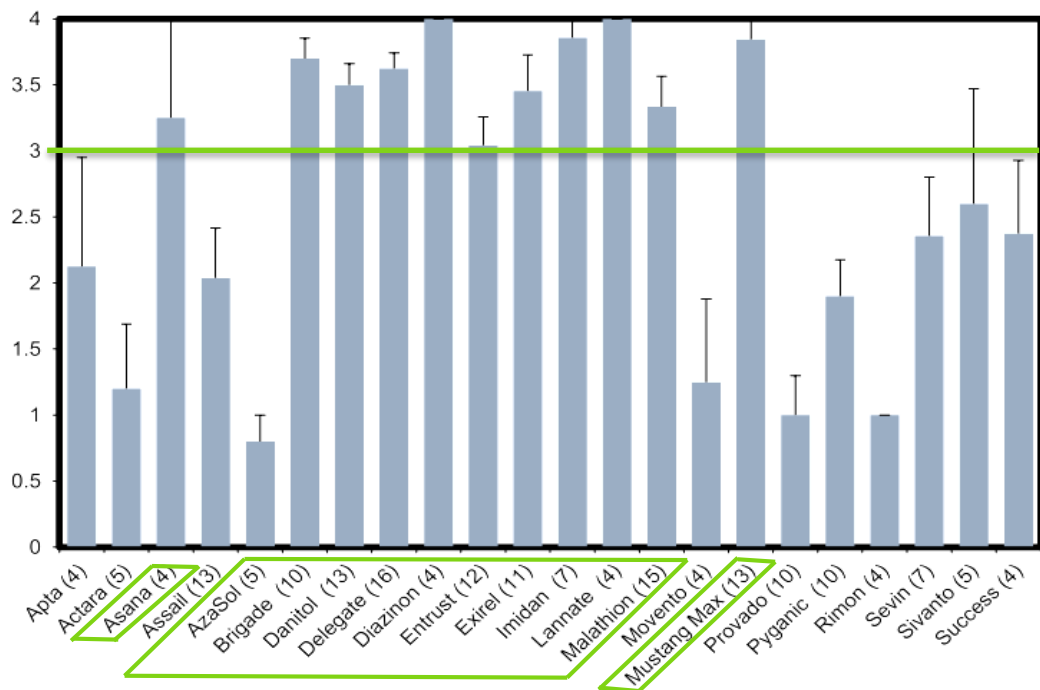


(Leach *et al.* 2017)

- Pour les **bleuets**: 3 jours de refroidissement à 1,67°C réduit la survie des œufs à 55% et celles des grosses larves de 41% (Aly *et al.* 2017).
- Pour les **framboises**, 3 jours de refroidissement à 1,67°C réduit la survie des œufs de 71% et celle des grosses larves de 45% (Aly *et al.* 2017).
- Placer les fruits à 4°C ou 5°C de 6 à 72 h **ne fait que retarder** le développement des stades œufs et larves, mais ne provoque pas de mortalité significative.



- les produits à base de pyréthrinoïdes (**Mustang Max**, **Brigade** et **Danitol**), organophosphorés (**Malathion**) et spinosynes (**Delegate**, **Entrust** et **Radiant**) sont les + efficaces



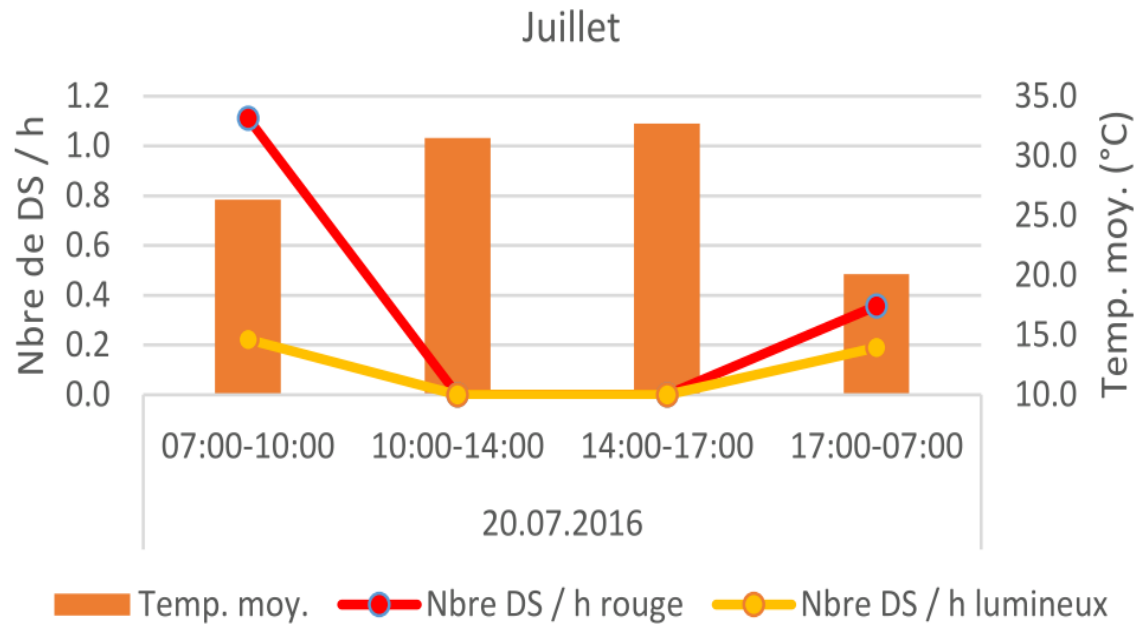
Résultat d'un sondage sur l'efficacité moyenne ($\pm$ SE) de 22 insecticides contre la DAT dans différentes cultures. (0=pas d'effet, 1=peu efficace; 2= faible; 3=bon et 4= excellent) (Isaacs 2013)

- **Des pluies de 12,5 mm** diminuent l'efficacité des pesticides de :
 - 23 à 56 % - malathion
 - 3 à 60 % - spinosad
 - 0 à 33 % - spinétorame
 - 0 à 43 % - zeta-cyperméthrine

(Gautam *et al.* 2016)

- Des producteurs de Nouvelle-Angleterre ajoutent 2,4 g de sucre par litre de bouillie depuis 2013 pour améliorer le contrôle des populations de DAT
(pas homologué au Canada)





- Des pluies de 12,5 mm diminuent l'efficacité des pesticides de :

- 23 à 56 % - malathion
- 3 à 60 % - spinosad
- 0 à 33 % - spinétorame
- 0 à 43 % - zeta-cyperméthrine

(Gautam *et al.* 2016)

- Des producteurs de Nouvelle-Angleterre ajoutent 2,4 g de sucre par litre de bouillie depuis 2013 pour améliorer le contrôle des populations de DAT (*pas homologué au Canada*)
- Pulvérisations atteindront mieux leur cible le matin ou soir durant l'été



Méthode seule = Peu efficace

- À utiliser conjointement avec **d'autres méthodes de contrôles** ou **mesures d'hygiène strictes**

Faible population = Efficace

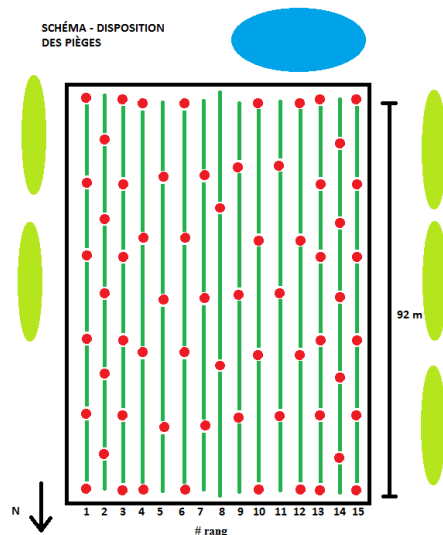
Forte population = Efficacité diminue avec le temps

Aussi utiliser pour :

- Diminuer les populations hivernantes aux printemps
- Vider les parcelles sous filets

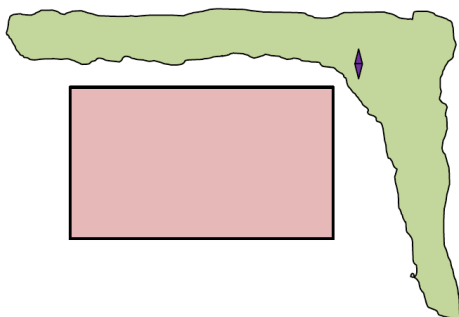
Problème à considérer :

- DAT non capturées (10 – 30 %)
- Pas homologué : **Insecticide sur ou dans les pièges**



Les trois phases de piégeage de masse (PM) suggérée par la méthode suisse d'Agroscope (2013).

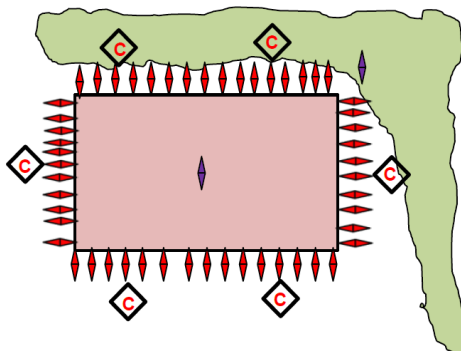
Phase 1



Contrôle de présence

- Pièges de surveillance en bordure
- Printemps

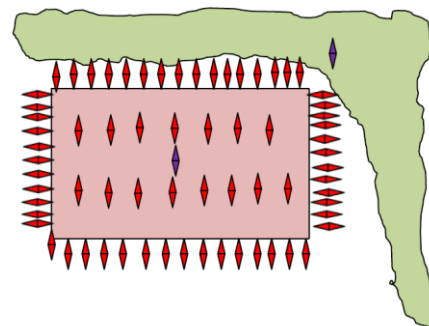
Phase 2



PM externe

- Surveillance interne et externe
- Lutte en bordure

Phase 3



PM externe et interne

- Lutte en bordure
- Lutte dans le champ
- (efficacité à vérifier)

Bleuets



Riggs et al. (2016), Cormier et al. (2015)
mailles de 1,0 x 0,6 mm

É.-U. et Canada

Cerises



Charlot et al. (2014) mailles de 1,40 x 0,95 mm

France

Bleuets

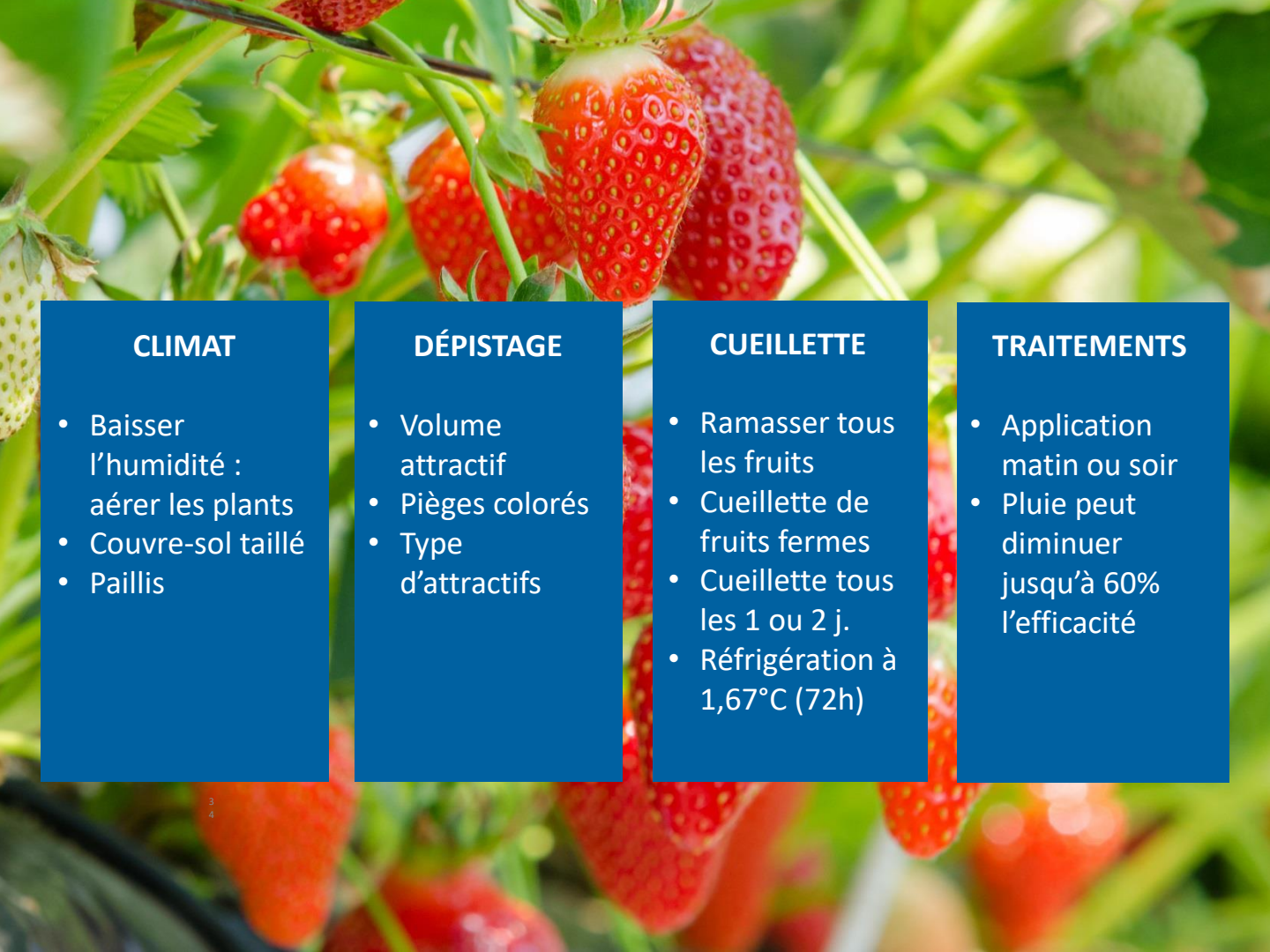


Crédit photo : Myriam Laplante El Haïli/TCN

La Terre de chez nous – 17 août 2017, Bleuetière L & L
Québec



EN RÉSUMÉ



CLIMAT

- Baisser l'humidité : aérer les plants
- Couvre-sol taillé
- Paillis

DÉPISTAGE

- Volume attractif
- Pièges colorés
- Type d'attractifs

CUEILLETTE

- Ramasser tous les fruits
- Cueillette de fruits fermes
- Cueillette tous les 1 ou 2 j.
- Réfrigération à 1,67°C (72h)

TRAITEMENTS

- Application matin ou soir
- Pluie peut diminuer jusqu'à 60% l'efficacité



...LES PISTES DE RECHERCHE

Pièges automatisés: TRAPVIEW



[TRAPVIEW](#) [TRAPS](#) [APPS](#) [FAQ](#) [PRICING](#) [CONTACT](#) [BLOG](#)

EN

[LOGIN](#)

Better data, better decisions.

Monitor. Forecast. Decide better.

[AUTOMATED SERVICE](#)

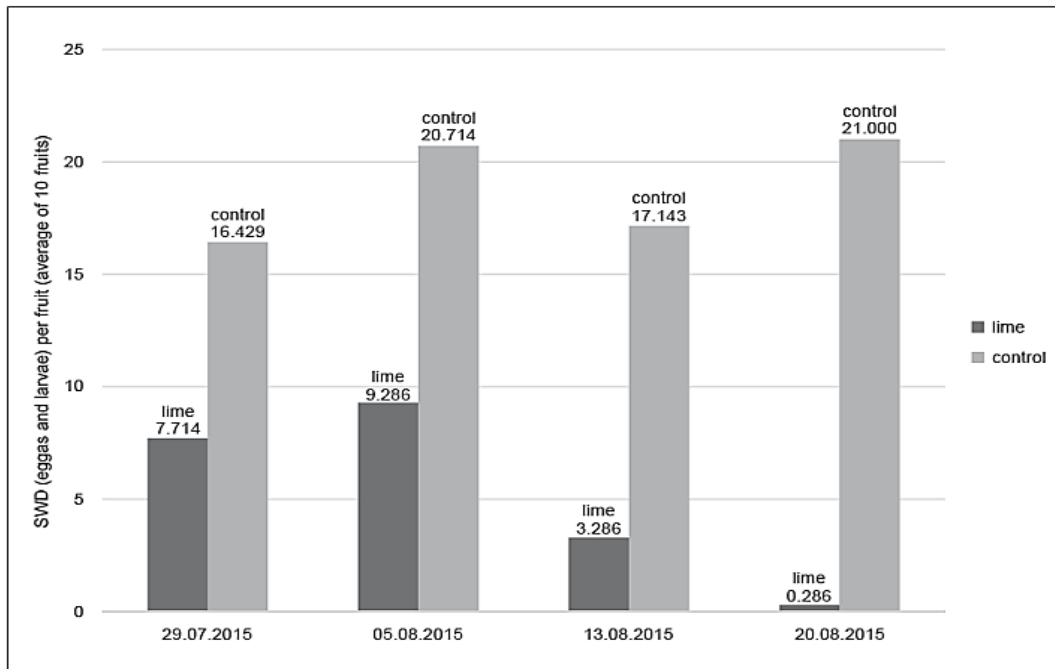
[QUALITY ASSURANCE](#)

[SUSTAINABILITY](#)



Chaux ([Nekapur 2 - \$\text{Ca}\(\text{OH}\)_2\$, company KFN](#))

1.8 kg / 1000 L eau / ha





- Polypropylène tissé + polymère super absorbant + gélatine
- **2 ml de solution appelée « Atk »** = concentré de framboise + de vinaigre de cidre de pomme + de levure de bière + 1 % d'une matière active insecticide
- En laboratoire 70 % de mortalité des adultes DAT est observé après 18h pour un disque humide, mais 50 % pour un disque sec
- Sur le terrain les disques imprégnés de solution Atk + 1 % de Borax sont placés à 18 ou 36 pouces d'espacement. Permet une **réduction de près de 60 % des œufs pondus dans les fruits**

- **12 huiles essentielles testées:** gingembre, eucalyptus, menthe, géranium, cèdre, thuya occidental, pin blanc, épinette blanche, citronnelle, lavande, romarin et thym (Glemser *et al.* 2012)
 - Thym: 22 % de mortalité des mâles DAT
 - Menthe: effet répulsif pour DAT pendant six jours
- **1-octen-3-ol** = molécule volatile produite par les champignons et les moisissures des maisons (Wallingford *et al.* 2015)
 - Réduction de 41,5 % du nombre d'œufs pondus et de 47,6 % du nombre d'adultes produits dans des fruits proche du distributeur.



- ***Cerisier à grappes* (*Prunus padus*)** = plante piège
 - Actuellement à l'étude par l'équipe belge de PC Fruit
 - Important taux de mortalité des œufs dans les fruits (à confirmer).



LUTTE BIOLOGIQUE



Espèces de prédateurs	Stade attaqué	Pourcentage de prédation	Références
<i>Orius insidiosus</i>	Larve	12-50 %	Gabarra <i>et al.</i> 2015; Woltz <i>et al.</i> 2015
<i>Orius laevigatus</i>	Adulte	17-37 %	Cuthbertson <i>et al.</i> 2014
	Oeuf	36 %	Gabarra <i>et al.</i> 2015
<i>Orius majusculus</i>	Adulte	?	Cuthbertson <i>et al.</i> 2014
<i>Anthocoris nemoralis</i>	Adulte	9 %	Cuthbertson <i>et al.</i> 2014
<i>Dalotia coriaria</i>	Larve	50 %	Renkema <i>et al.</i> 2015
		9 %	Cuthbertson <i>et al.</i> 2014
<i>Labidura riparia</i>	Larve	91-96 %	Gabarra <i>et al.</i> 2015
	Pupe	61-77 %	
<i>Hypoaspis miles</i>	Larve/pupe	0 %	Cuthbertson <i>et al.</i> 2014

LUTTE BIOLOGIQUE



Espèces de parasitoïdes	Stade attaqué	Pourcentage d'infestation	Pourcentage d'émergence	Références
<i>Asobara brevicauda</i>	Larve	n.d.	n.d. 67,7 %	Daane <i>et al.</i> 2016 Mitsui et Kimura 2010
<i>Asobara japonica</i>	Larve	91-98 %	41-71 % 67,7 %	Chabert <i>et al.</i> 2012 Mitsui et Kimura 2010
<i>Asobara leveri</i>	Larve	n.d.	n.d.	Daane <i>et al.</i> 2016
<i>Asobara tabida</i>	Larve	0 %	0 %	Chabert <i>et al.</i> 2012
<i>Leptopilina boulardi</i>	Larve	63-70 %	0 %	Chabert <i>et al.</i> 2012
<i>Leptopilina japonica japonica</i>	Larve	n.d.	n.d.	Daane <i>et al.</i> 2016
<i>Leptopilina heterotoma</i>	Larve	52-83 %	0%	Chabert <i>et al.</i> 2012
<i>Pachycrepoideus vindemiae</i>	Pupe	50-68 % 49 %	53-60 % 25-68 %	Chabert <i>et al.</i> 2012 Rossi-Stacconi <i>et al.</i> 2013 Wang <i>et al.</i> 2016
<i>Trichopria drosophilae</i>	Pupe	69-85 % 17 %	38-76 %	Chabert <i>et al.</i> 2012 Wang <i>et al.</i> 2016

Espèces pathogènes	Groupe	Stade attaqué	Pourcentage de mortalité	Références
<i>Beauveria bassiana</i>	Bactérie	Adulte	10 %	Woltz <i>et al.</i> 2015
<i>Isaria fumosorosea</i>	Champignon	Adulte	85 %	Naranjo-Lázaro <i>et al.</i> 2014
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Nématode	Larve	95 %	Cuthbertson et Audsley 2016
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Champignon	Adulte	61 %	Woltz <i>et al.</i> 2015
<i>Steinernema feltiae</i>	Nématode	Larve Pupe	80 % 40 %	Cuthbertson et Audsley 2016
<i>Steinernema kraussei</i>	Nématode	Larve Pupe	52 % 55 %	Cuthbertson et Audsley 2016
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Nématode	Larve	80%	Cuthbertson et Audsley 2016

- **Essentiellement des résultats de tests en laboratoire**
- **Pas encore de démonstration terrain**
- **Actuellement, étude d'agencement d'ennemis naturels au Québec par une étudiante au doctorat à ULaval et l'IRDA**

Technique des insectes stériles

- Plusieurs projets à travers le monde (Argentine, France, Autriche, Chine, etc.)
- Au Québec, à l'IRDA, expériences précurseurs avec détermination de la dose d'irradiation
- Dépôt d'un projet avec Phytodata pour démarrer des lâchers extérieurs en 2019





EN RÉSUMÉ



LUTTE PHYSIQUE

- Filets d'exclusion

LUTTE ALTERNATIVE

- Piégeage de masse
- Attracticides
- Répulsifs
- Plante piège

LUTTE BIOLOGIQUE

- Ennemis naturels

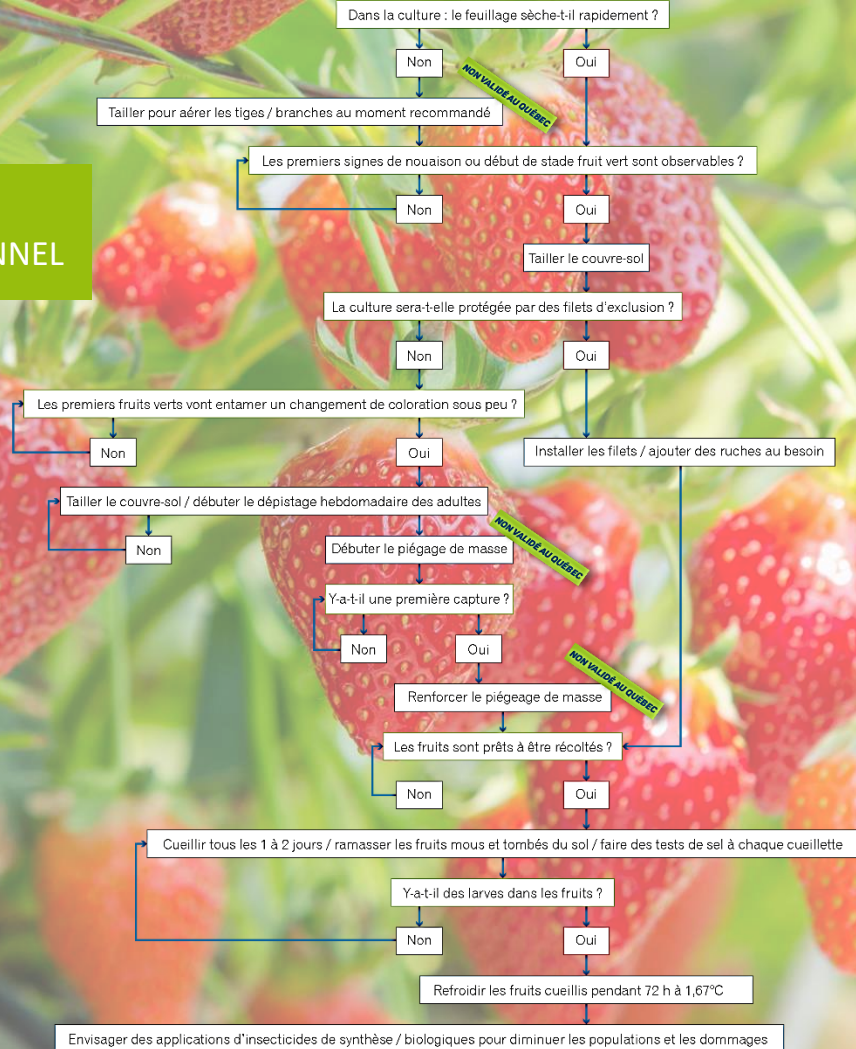
LUTTE AUTOCIDE

- Drosophile stérile



QUELLES STRATÉGIES ADOPTÉES ?

ARBRE DÉCISIONNEL



irda INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGRICULTURE DURABLE

LA DROSOPHILE À AILES TACHETÉES
UN PROBLÈME EN AGRICULTURE





N° 19, 15 juin 2017

LA DROSOPHILE À AILES TACHETÉES DANS LES PETITS FRUITS

Identification

Nom français : Drosophile à ailes tachetées
Nom latin : *Drosophila suzukii* (Matsumura)
Nom anglais : Spotted wing drosophila

Description

L'adulte est petit, soit environ 0,5 mm, de forme elliptique et présente deux filaments à sa surface.



Adulte femelle
Photo : IRDA phyto protection

La **larve** est blanchâtre et translucide et mesure de 2 à 3 mm de long. Elle est de forme cylindrique et ne possède pas de pattes.

La **pupe** est brune rougeâtre, mesure de 2 à 3 mm de longueur et porte deux excroissances en forme d'étoile à une de ses extrémités.

L'adulte possède des yeux rouges, un corps brun-jaunâtre et des bandes noires transversales sur l'abdomen. Certaines caractéristiques diffèrent entre les mâles et les femelles, telles que la taille et les taches sur les ailes. La taille du mâle varie de 2,6 et 2,8 mm et celle de la femelle de 3,2 à 3,4 mm. Le mâle possède des taches sombres sur les extrémités antérieures des ailes contrairement à la femelle qui n'en possède pas. La femelle se différencie par son ovipositeur dentelé.

La drosophile à ailes tachetées attaque nos petits fruits



Drosophila suzukii
Spotted Wing Drosophila (SWD)
Drosophile du cerisier (France)

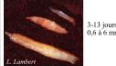


- La drosophile à ailes tachetées (DAT) est la seule mouche à fruit au Québec à pondre ses œufs dans des fruits sains dès le début de leur maturation.
- Les œufs, les larves et une partie des pupes se développent ensuite à l'intérieur des fruits causant leur dégradation rapide. Plusieurs larves peuvent être retrouvées dans un même fruit.
- Très forte multiplication, développement rapide et présence de plusieurs générations par année.
- Première mention au Québec en octobre 2010. Depuis 2012, captures observées de début à mi-juillet. Dommages constatés dans les cultures tardives de petits fruits en août et septembre.

Œuf



3 stades larvaires



Pupe



Cycle de vie

2-12 heures;
0,5 mm.
Les deux filaments situés à l'extrémité des ailes sont les ovipositeurs des mâles et des femelles.

Un cycle complet : 8 à 10 jours à 25°C; 21 à 25 jours à 15°C.

Adulte vit 60 jours en moyenne.



Femelle ♀

3-4 mm



1 tache noire visible sur chaque aile

2 taches noires sur les pattes avant

En savoir plus

Cle d'identification (2 pages)

Notes :

1. En fin de saison, certains adultes sont plus petits.

2. Quelques mâles n'ont pas de taches sur les ailes.

3. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

4. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

5. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

6. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

7. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

8. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

9. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

10. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

11. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

12. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

13. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

14. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

15. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

16. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

17. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

18. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

19. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

20. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

21. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

22. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

23. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

24. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

25. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

26. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

27. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

28. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

29. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

30. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

31. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

32. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

33. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

34. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

35. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

36. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

37. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

38. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

39. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

40. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

41. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

42. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

43. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

44. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

45. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

46. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

47. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

48. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

49. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

50. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

51. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

52. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

53. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

54. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

55. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

56. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

57. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

58. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

59. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

60. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

61. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

62. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

63. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

64. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

65. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

66. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

67. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

68. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

69. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

70. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

71. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

72. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

73. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

74. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

75. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

76. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

77. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

78. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

79. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

80. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

81. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

82. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

83. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

84. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

85. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

86. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

87. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

88. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

89. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

90. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

91. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

92. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

93. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

94. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

95. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

96. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

97. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

98. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

99. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

100. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

101. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

102. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

103. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

104. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

105. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

106. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

107. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

108. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

109. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

110. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

111. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

112. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

113. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

114. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

115. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

116. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

117. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

118. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

119. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

120. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

121. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

122. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

123. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

124. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

125. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

126. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

127. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

128. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

129. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

130. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

131. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

132. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

133. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

134. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

135. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

136. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

137. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

138. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

139. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

140. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

141. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

142. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

143. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

144. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

145. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

146. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

147. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

148. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

149. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

150. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

151. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

152. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

153. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

154. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

155. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

156. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

157. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

158. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

159. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

160. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

161. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

162. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

163. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

164. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

165. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

166. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

167. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

168. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

169. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

170. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

171. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

172. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

173. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

174. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

175. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

176. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

177. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

178. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

179. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

180. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

181. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

182. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

183. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

184. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

185. Certains adultes ont des taches noires sur les pattes avant.

- Ce projet a été réalisé dans le cadre du volet 4 du programme Prime-vert 2013-2018 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021.
- Joseph Moisan-De-Serres pour les photographies

Franz Vanoosthuyse, M. Sc. IRDA

Daniel Cormier, Ph. D. IRDA

Christian Lacroix, Agr. MAPAQ

Liette Lambert, Agr. MAPAQ

Jean-Philippe Légaré, M. Sc. MAPAQ

Élisabeth Ménard, B. Sc. IRDA

Stéphanie Tellier, M.Sc., Agr. MAPAQ

Jean-Philippe Parent, Ph. D. AAC

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 





DES QUESTIONS ?