

**Validation d'une méthode de stérilisation
des mouches de l'oignon au Québec :
les femelles n'y ont vu
que du feu !**



par
François Fournier MSc.
et Luc Brodeur, agr.

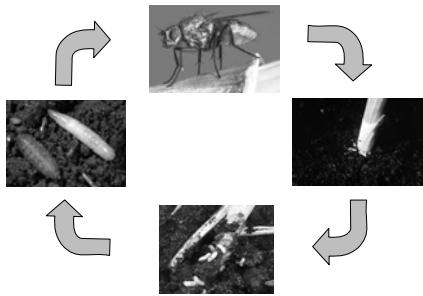


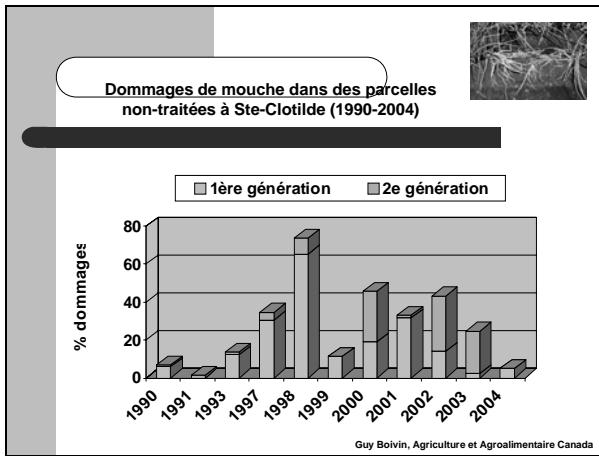
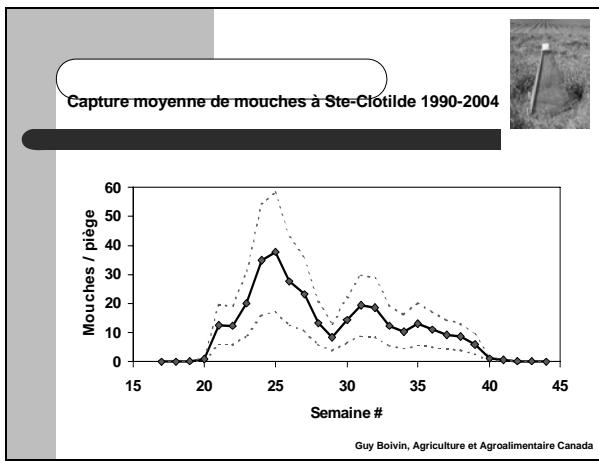
**Rappel de la biologie de la mouche
de l'oignon (*Delia antiqua*)**



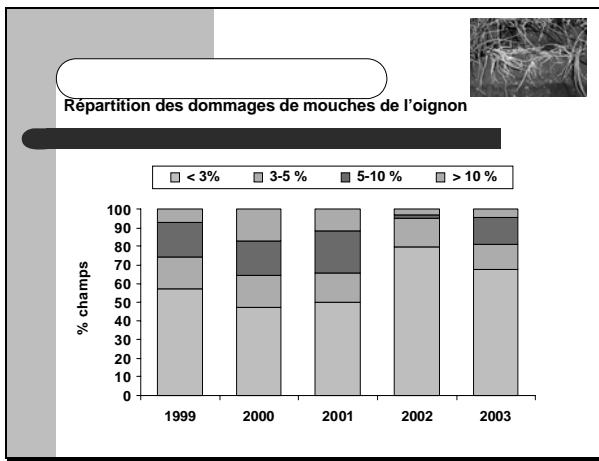
- Hiverne au stade de la pupe
- Plante hôte préférée: oignon
- Émergence débute au mois de mai
- Accouplement se fait 6-7 jours plus tard
- Longévité > 30 jours (laboratoire)
Fécondité > 450 oeufs / femelle (laboratoire)
- 2 à 3 générations par été
- Capacité de dispersion relativement limitée

Cycle biologique





- Stratégie de contrôle chimique actuelle**
- Enrobage des semences avec TriGard
 - Incorporation de Lorsban granulaire au semis
 - Avis d'application foliaire d'insecticide lorsque les dommages > 1%
 - Coûts varient entre 135 et plus de 300 \$/ha selon les traitements appliqués



Définition de la lutte intégrée

Une méthode de prise de décision qui a recours à toutes les techniques nécessaires pour réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, tout en respectant l'environnement

- Les étapes de la lutte intégrée**
-
1. Distinguer ravageurs, alliés et neutres
 2. Dépister et évaluer la situation
 3. Utiliser des seuils d'intervention
 4. Adapter l'écosystème
 5. Combiner les méthodes de lutte
 6. Évaluer les conséquences et l'efficacité des actions

Augmenter l'efficacité du contrôle naturel



- Aménager l'environnement pour attirer les ennemis naturels et les maintenir sur place
- Fournir des proies/hôtes alternatifs aux ennemis naturels
- Augmenter le nombre d'ennemis naturels à l'aide de lâchers massifs d'individus d'élevage
- Interférer avec l'accouplement des femelles:
 - Confusion sexuelle à l'aide de phéromones
 - Lâchers inondatifs de mâles stériles

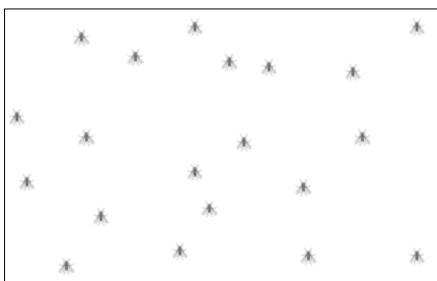
Lâchers de mâles stériles



Comment ?

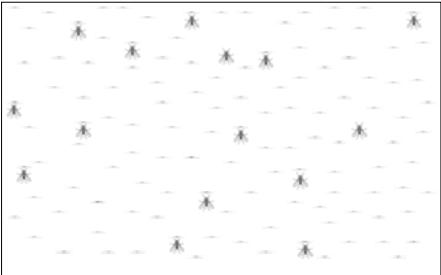
- Produire une grande quantité d'individus
- Les stériliser avant leur introduction au champ
- Les relâcher durant l'activité de la population naturelle
- Les femelles "naturelles" s'accouplent avec des mâles stériles
- Les femelles pondent alors des œufs stériles

Pour une population de mouches donnée ...



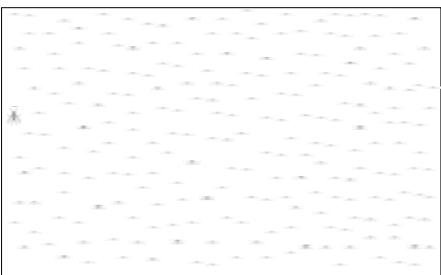
Plus on relâche d'insectes stériles....





Plus on augmente les probabilités d'accouplement avec des mâles stériles → réduction des dommages





La mouche de l'oignon: un bon candidat



Conditions de mise en place:

- ✓ Une espèce limitée géographiquement
- ✓ Une espèce avec une ou peu de plantes hôtes
- ✓ Des femelles qui s'accouplent une seule fois
- ✓ Une méthode d'élevage de masse économique
- ✓ Une méthode de stérilisation qui stérilise les femelles et n'affecte pas la compétitivité des mâles
- ✓ Un taux d'introduction des mâles stériles suffisamment élevé pour "noyer" la population naturelle

L'expérience des Pays-Bas



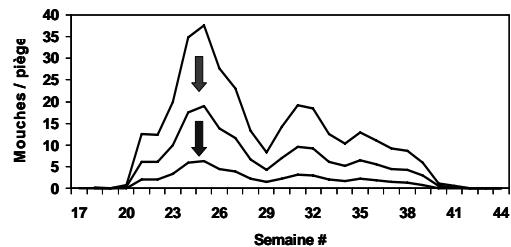
- Production de mâles stériles par une entreprise privée (deGroene Vlieg) depuis le début des années 80
- Près de 4 000 ha d'oignons traités par année sur un total de 16 000 ha
- Taux d'introduction selon les captures de mouches :
 - Entre 10 000 et 500 000 individus / ha
- Application d'insecticides foliaires au besoin dans les sites très infestés
- Tarifs: 125 Euros / ha pour les oignons jaunes
286 Euros / ha pour les oignonnets
- Dommages < 1% dans la majorité des champs

Procédure suivie



- Production continue des mouches et entreposage au froid à long terme
- Stérilisation des pupes par irradiation
- Marquage des adultes
- Lâchers d'adultes en bordure des champs une fois par semaine durant tout l'été
- Inspection hebdomadaire de captures pour vérifier le ratio insectes stériles vs naturels
- Lors de la deuxième génération, évaluation des populations hivernantes pour la saison suivante

Objectif à long terme: réduire la population de mouches



Projet pilote 2005-06



- Été 2005

- Mise sur pied d'un élevage de mouches de l'oignon
- Validation de la méthode stérilisation des mouches aux installations du CRDA de St-Hyacinthe

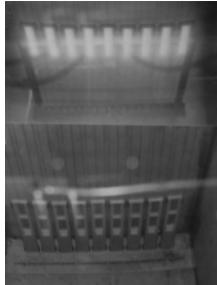
- Été 2006

- Lâchers d'insectes stériles dans des champs d'oignon sélectionnés

Installations d'élevage



Installations d'irradiation



- Agriculture et agroalimentaire Canada: Centre de Recherche et Développement sur les aliments (CRDA) de Saint-Hyacinthe
- Source : barres de cobalt 60

Procédure de stérilisation



- Pupes mélangées à de la vermiculite
- Lecteurs de radiations intégrées
- Support placé à une distance constante pour l'exposition à la source de cobalt 60



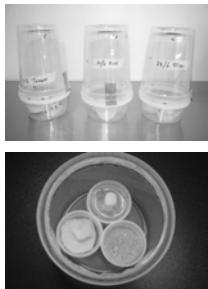
Objectifs visés

- Stérilisation des femelles à 100%
- Stérilisation des mâles à 100%
- Compétitivité des mâles stériles :
10 mâles stériles + 10 mâles normaux + 20 femelles normales
= la moitié des œufs fertiles pondus par
20 mâles normaux + 20 femelles normales

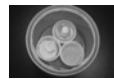
Doses d'irradiation : protocole

- Récolte de pupes âgées de 10 jours
- Exposition à des doses de 35, 45 et 55 grays
- Préparation d'arènes de ponte contenant 20 couples pour chaque dose et chaque combinaison de couples
- Variables mesurées :
 - Taux d'émergence
 - Ponte et fertilité des œufs (pendant 28 jours)
 - Longévité des mâles et femelles
- Expérience répétée 3 fois

Arènes de ponte

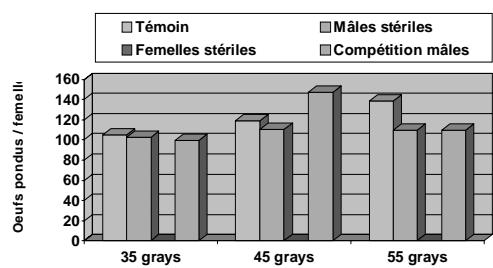
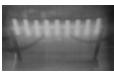


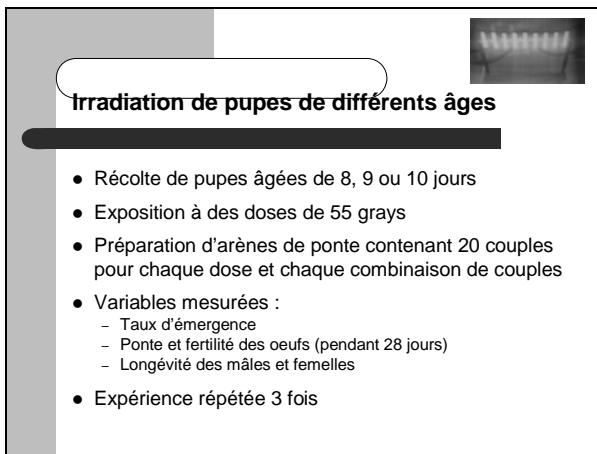
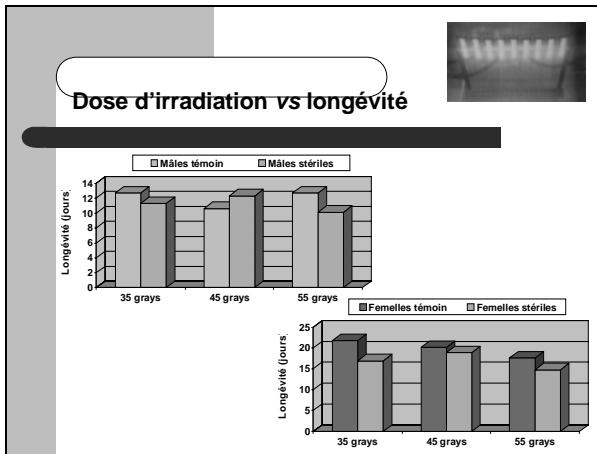
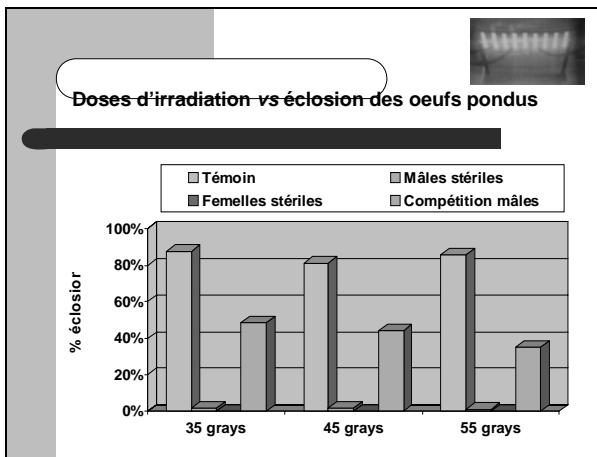
Combinaison de couples comparée

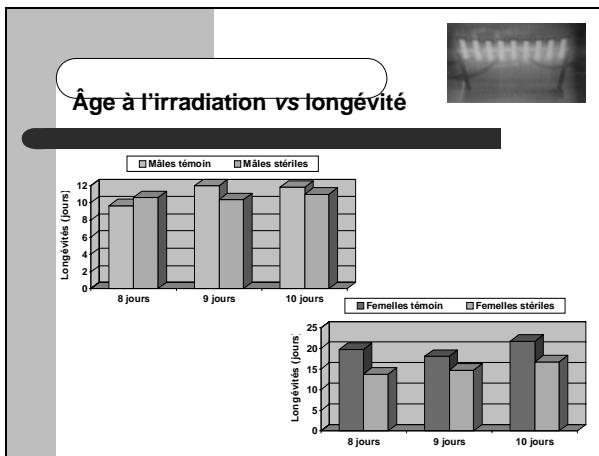
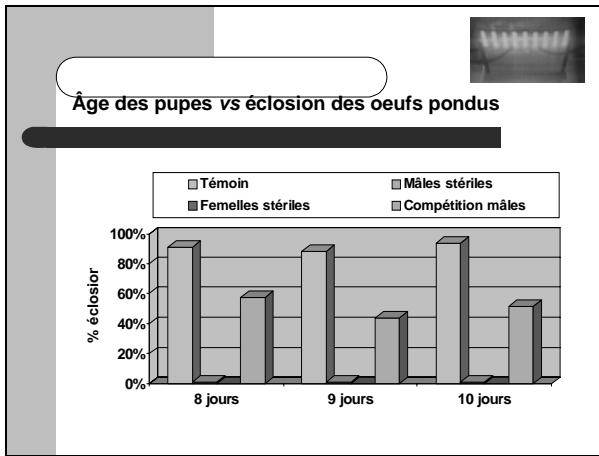
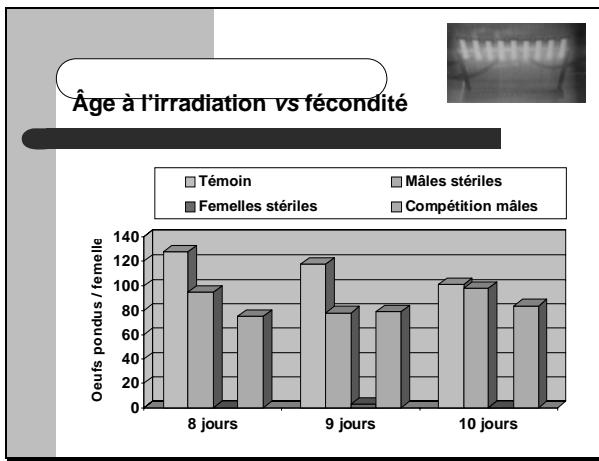


	Individus non-irradiés		Individus irradiés	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Témoin	20	20		
Mâles stériles		20	20	
Femelles stériles	20			20
Compétition des mâles	10	20	10	

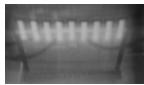
Dose d'irradiation vs fécondité des femelles







Conclusions



- Femelles irradiées :
 - 100 % stériles
 - Longévité légèrement réduite (durant les premiers 28 jours)
- Mâles irradiées :
 - < 0,9 à 1,6 % d'oeufs fertiles
 - Longévité comparable aux mâles non-irradiés (durant les premiers 28 jours)
- Compétitivité des mâles stériles : confirmée
- Flexibilité dans les conditions de stérilisation :
 - Âge des pupes et doses d'irradiation
 - Marges de manœuvre pour :
 - la récolte des pupes
 - la stérilisation de masse

Remerciements

- Ferme Frank Springola et Fils Limitée
- Judith Villegas, Phytodata Inc.
- Dr Guy Boivin et Danielle Thibodeau, CRDH, Agriculture et Agroalimentaire Canada
- Nadia Surdek et Mylène Fyfe, PRISME
- Abdenour Boukhalfa, PRISME
