La tipule des prairies dans les grandes cultures au Québec

GENEVIÈVE LABRIE[1], JENNIFER DE ALMEIDA[1], ROXANNE S. BERNARD[1]

[1] CÉROM, 740 chemin Trudeau, Saint-Mathieu-de-Beloeil, QC, J3G 0E2

Mots-clés : tipules des prairies, grandes cultures, espèce exotique envahissante, biologie, moyens de lutte

Introduction

La tipule des prairies, *Tipula paludosa* Meigen, est une mouche originaire d'Europe qui est apparue en Amérique du Nord au début des années 1950[1]. Elle a été observée pour la première fois au Québec en 2002, sur des terrains de golf près de Lévis. C'est en 2008 que des dommages ont été observés sur plus de 1000 hectares en Chaudière-Appalaches et en Estrie, principalement sur des cultures fourragères, des céréales, du canola, et quelques champs de maïs et de soya[2]. Depuis ces premières observations, ce ravageur a été observé au Bas-St-Laurent, dans la région de la Capitale-Nationale et au Centre-du-Québec[3]. Aucun insecticide n'étant homologué dans les grandes cultures contre ce ravageur, il est nécessaire de l'étudier afin d'être en mesure d'élaborer une stratégie de lutte intégrée dans les plus brefs délais. Depuis 2010, plusieurs aspects biotiques ont été étudiés, soit le développement, la survie hivernale des larves, ainsi que les plantes-hôtes les plus susceptibles d'être endommagées.

Méthodologie

Développement. Afin d'évaluer le développement des larves de tipules au cours de l'année, 15 tipules ont été récoltées en avril 2010 et gardées en conditions contrôlées (20°C, 75% HR). Celles-ci étaient pesées et mesurées chaque semaine jusqu'au stade adulte. Les adultes ont été sexés, pesés et mesurés après l'émergence. L'automne suivant, 15 larves de premier stade ont été prélevées dans les champs et gardées en conditions contrôlées (4°C, 75% HR) du mois de novembre 2010 au mois d'avril 2011. Les larves étaient pesées et mesurées chaque semaine et nourries *ad libitum* avec du gazon.

Survie hivernale. La survie des larves durant l'hiver 2010-2011 a été évaluée de trois façons différentes. 1) Par une comparaison des populations de larves de tipules entre l'automne 2010 et le printemps 2011 dans 12 champs. Dans chaque champ, 20 mottes de terre ont été récoltées aux mêmes endroits chaque saison et les larves dénombrées à l'aide d'entonnoir de Berlèse. 2) Par une mesure de la survie de larves installées dans des enclos de pvc de 0,2m^2. Trois enclos par champ ont été installés dans trois champs différents en Chaudière-Appalaches et en Estrie en novembre 2010. Dans chaque enclos, 10 larves de tipules étaient déposées au centre, accompagnées d'une sonde de température HOBO. Les enclos et les larves ont été récupérés au début du mois d'avril 2011 et la survie des larves a été notée, ainsi que la température du sol tout au long de l'hiver. 3) Par la mesure de la survie de larves à une exposition à -18°C, durant 24h, 48h, 7 jours et 14 jours en laboratoire. Les larves étaient ensuite remises de façon graduelle à 4°C. Pour chaque traitement, entre 10 et 21 larves ont été testées de façon individuelle dans des boîtes ziplocs emplis de terre. Les larves étaient observées chaque semaine jusqu'à un mois après l'exposition afin d'évaluer la mortalité.

Vulnérabilité des cultures. Au printemps 2011, la vulnérabilité de 13 cultures différentes (blé, avoine, orge, triticale, 2 mélanges commerciaux de plantes fourragères, alpiste roseau, panic érigé, soya, maïs et canola) a été évaluée en serre. Chaque plante était semée dans des bacs selon le taux de semis recommandé et une larve de tipule était introduite dans chaque bac, répliqué 5 fois. Après 4 semaines, les plants et les larves ont été retirés et pesés. Quatre bacs témoins sans tipule pour chaque culture permettaient de comparer la perte de biomasse causée par la tipule.

Résultats

Développement. Les observations du développement de la tipule en laboratoire et en champ ont permis de démontrer que les larves croissent de façon très rapide entre le mois d'avril et la mi-juin, accumulant 88% de leur poids durant cette période. Elles effectuent ensuite une diapause estivale, sans s'alimenter ni croître[1]. À la fin du mois d'août, elles se transforment en pupe et émergent ensuite en adulte pour la période de reproduction.

Durant l'automne et l'hiver, les larves sont au 2ème stade larvaire et prennent très peu de poids. Il apparaît dès lors que la période d'intervention doit s'effectuer avant le mois d'avril afin de limiter les dommages au champ.

Survie hivernale. 1) La mortalité des larves durant l'hiver dans les champs variait entre 8 et 87%, pour une mortalité moyenne de 54%. 2) Dans les enclos, la mortalité des larves variait entre 87 à 93%. La température moyenne observée dans les enclos était de -0,3°C, avec un minimum de -8°C. En comparaison, des sondes de température en Montérégie ont montré une température minimale jusqu'à -17°C. La température létale pour les larves de tipules des prairies serait de -7.5°C[4]. Le couvert de neige retrouvé dans plusieurs régions affectées par la tipule permettrait d'expliquer en partie leur présence et leur abondance puisque la température du sol atteint à peine la température létale pour cette espèce. Par contre en Montérégie, où la tipule n'est pas présente, la température du sol peut être en-dessous de la température létale pour cette espèce. 3) Les expériences en laboratoire démontrent que les larves de tipules ne survivent pas à une exposition à -18°C, même de courte durée, confirmant les observations effectuées au champ.

Vulnérabilité des cultures. Les larves de tipule ont eu une prise de poids plus importante dans l'avoine et le blé, confirmant l'attraction de la tipule pour les céréales[1]. Les cultures les plus affectées étaient l'orge, le blé, un mélange de fourrage (luzerne, mil, brome et trèfle) et le lin. Aucun dommage n'a été observé dans le maïs ni le soya. L'alpiste roseau a été peu affecté par la tipule, ce qui pourrait être dû au fait que la plante prend 2 à 3 semaines à germer. Les larves de tipules préfèrent le feuillage aux grains et aux racines; un retard dans l'émergence des plantules pourrait être critique pour les larves de tipules dans leur pic de croissance, car elles sont plus sensibles au manque de nourriture. Un semis plus tardif serait une solution afin de réduire les populations de tipules et les dommages aux cultures.

Conclusion

La tipule des prairies est un nouveau ravageur au Québec qui se retrouve maintenant dans 5 régions différentes. Les données obtenues au cours des deux dernières années montrent que les interventions contre ce ravageur devront être effectuées à l'automne ou très tôt au printemps. Le couvert de neige tel qu'on peut observer dans de nombreuses régions du Québec semble protéger les larves durant l'hiver. Les conditions climatiques en automne et au printemps jouent aussi un rôle important sur la survie des larves; des conditions humides et fraîches permettant une meilleure survie[5]. Les céréales sont particulièrement à risque lorsque la tipule est présente dans les champs. L'utilisation de cultures qui peuvent être semées plus tardivement serait un moyen de lutte. Des essais de lutte mécanique par hersage sont en cours et semblent être un moyen de lutte prometteur contre ce ravageur.

Références

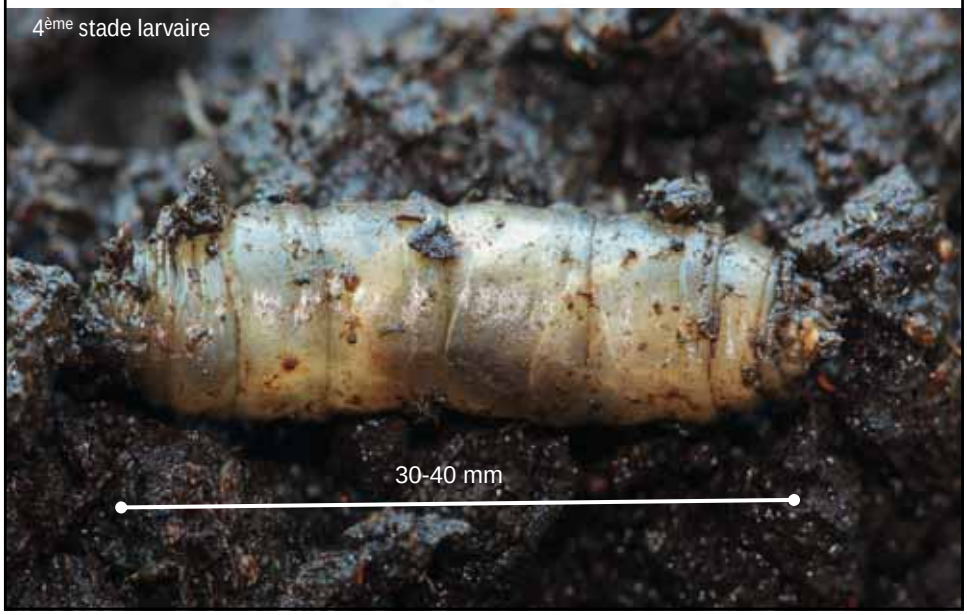
[1] Jackson, D.M. et Campbell, R.L. (1975) Technical Bulletin 81, Washington State University, 28 pp.
[2] Simard, L. (2008) Congrès conjoint SPPQ – SEQ, 5-6 novembre 2008.
[3] Labrie, G. et al. (2011). Avertissement du RAP-Grandes cultures No 06 – 24 mai 2011.
[4] Freeman, B.E. (1967) Journal of Animal Ecology 36: 123-146.
[5] Milne et al. (1965) Journal of Animal Ecology 34: 529-544

La tipule des prairies dans les grandes cultures au Québec

Geneviève Labrie, Jennifer De Almeida, Roxanne S. Bernard, Olivier Lalonde, Julie Guérin

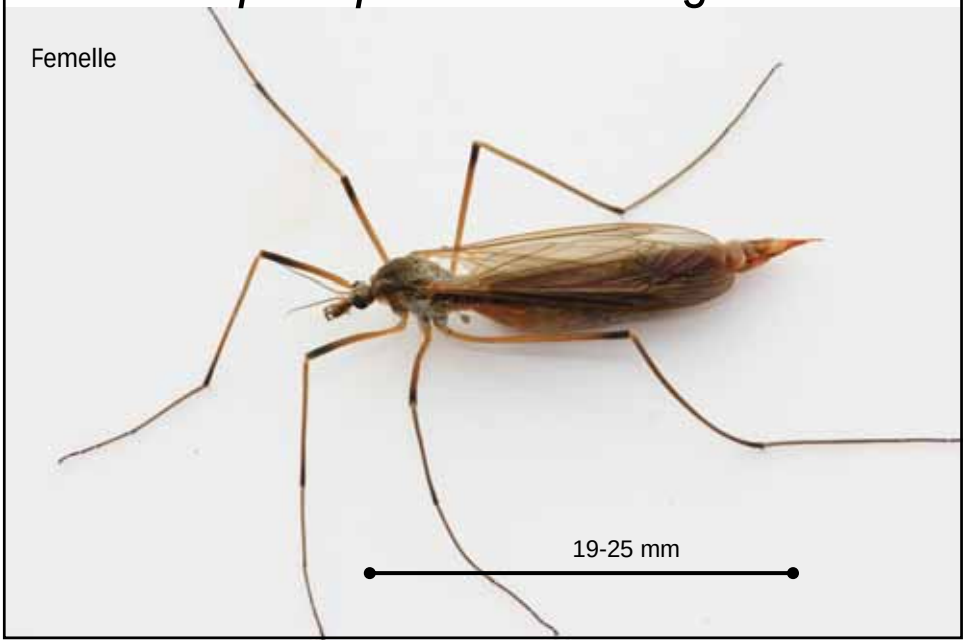
Journée d'information scientifique grandes cultures – Drummondville - 23 février 2012

Tipula paludosa Meigen



Tipula paludosa Meigen

Femelle

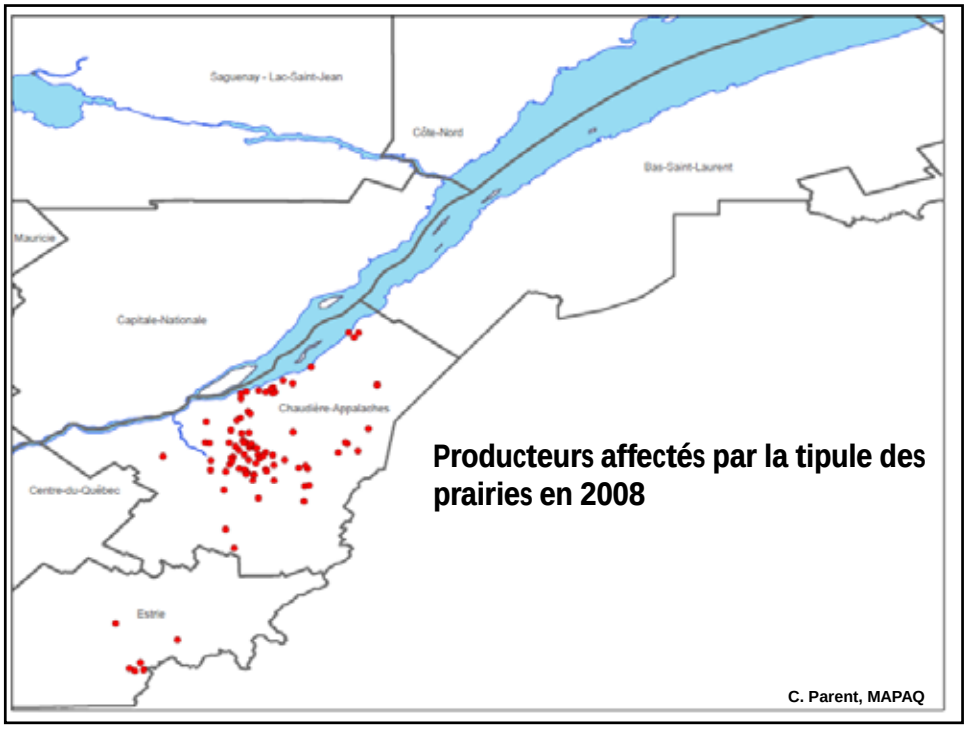


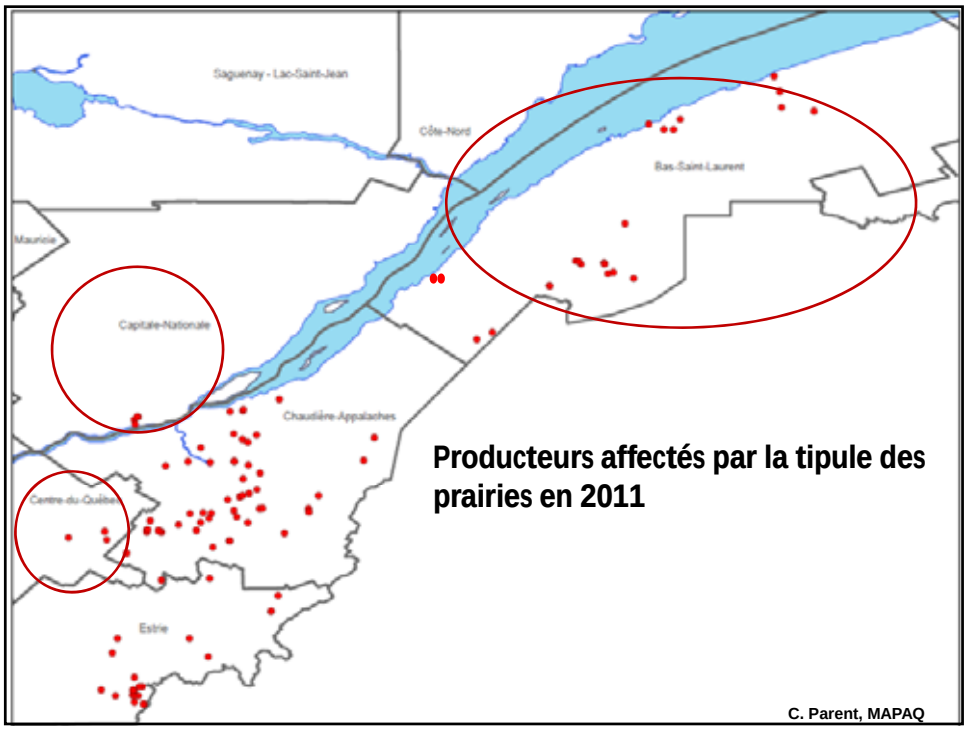
Tipula paludosa Meigen

- Espèce européenne (Royaume-Uni, Allemagne, France)
- Nouvelle-Écosse (1955); Colombie-Britannique (1965); Ontario (1996); Québec (2002)

  (Jackson et Campbell 1975; Simard et al. 2006)
- Polyphage: graminées, crucifères, légumes-racines, fraises, légumineuses, carotte…
- Europe: cycles d'infestations liés à température, précipitations

  (Milne et al. 1965; Blackshaw et Coll 1999)
- 2008: 1ers dommages en grandes cultures, Chaudières-Appalaches et Estrie (Parent et Couture 2008; Simard et al. 2008)


Saguenay - Lac-Saint-Jean
Côte-Nord
Bas-Saint-Laurent
Mauricie
Capitale-Nationale
Chaudière-Appalaches
Centre-du-Québec
Estrie
Producteurs affectés par la tipule des prairies en 2008
C. Parent, MAPAQ


Saguenay - Lac-Saint-Jean
Côte-Nord
Bas-Saint-Laurent
Mauricie
Capitale-Nationale
Chaudière-Appalaches
Centre-du-Québec
Estrie
Producteurs affectés par la tipule des prairies en 2011
C. Parent, MAPAQ

St-Onésime, BSL, 16 juin 2010
Blé grainé

St-Onésime, 16 juin 2010

St-Frédéric, CA, 17 juin 2010
Avoine

St-Malo, Estrie, 5 juillet 2011
Blé-Avoine

Objectifs de l'étude

Définir une stratégie de lutte intégrée contre la tipule des prairies dans les grandes cultures au Québec

Aucun insecticide homologué contre ce ravageur en grandes cultures

Objectifs spécifiques:

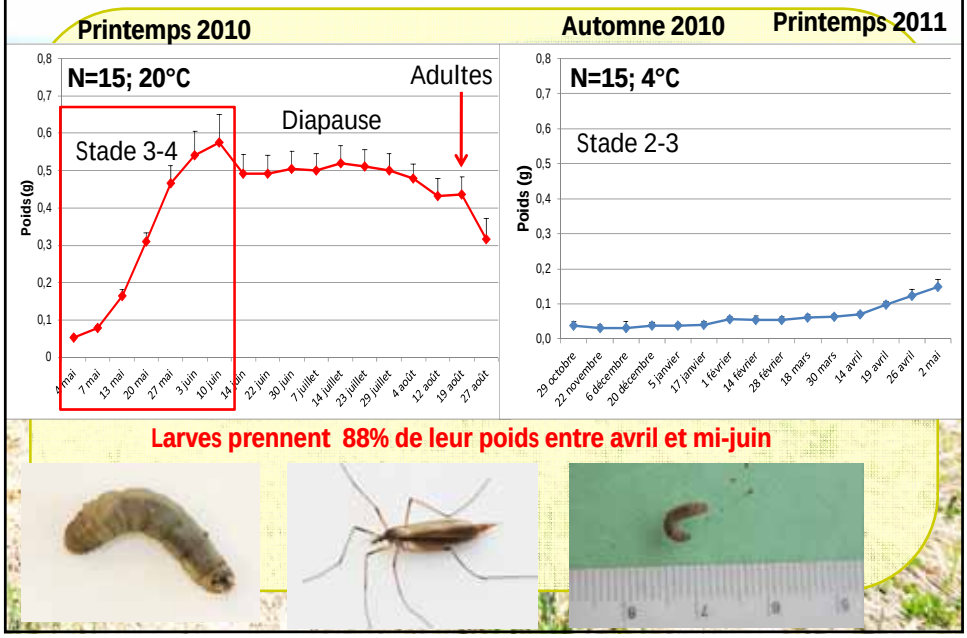
- Déterminer le stade du développement de l'insecte critique pour une intervention
- Évaluer la survie hivernale des larves au Québec
- Déterminer les plantes hôtes et non-hôtes
- Évaluer le travail du sol comme moyen de lutte

Développement de la tipule des prairies

En conditions contrôlées:

- 15 larves gardées individuellement (20°C ou 4°C; 75%RH)
- Gazon fourni *ad libitum*
- Larves pesées chaque semaine

Développement de la tipule des prairies



Larves prennent 88% de leur poids entre avril et mi-juin

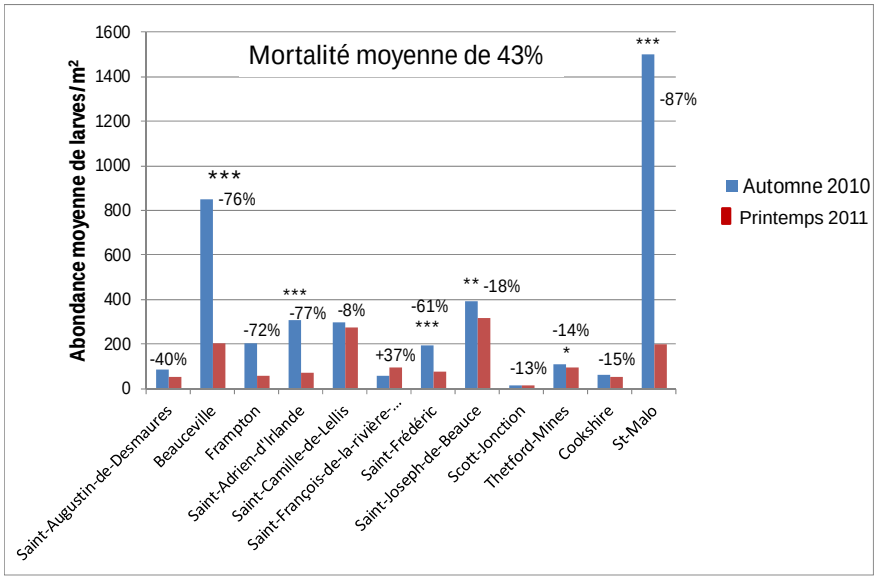
Survie hivernale

- **Suivi des populations en champ**
  - Récolte de larves à l'automne 2010 et au printemps 2011 au même endroit (GPS)
  - 12 champs, 3 régions
- **Expérience avec enclos**
  - 3 champs
  - 3 enclos par champ,
  - 10 tipules/enclos
  - 1 sonde de température HOBO®/enclos
  - Survie entre le mois de novembre 2010 et avril 2011

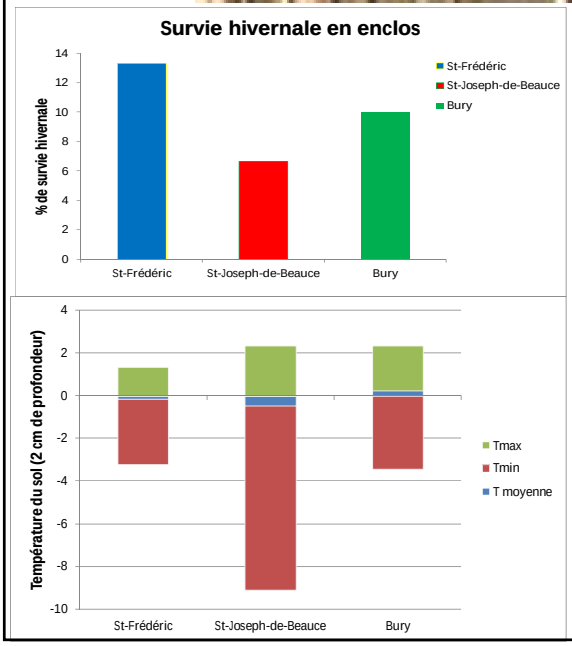
Survie hivernale

- **Expérience au laboratoire**
  - 20 larves
  - -18°C durant 24h, 48h, 7 jours, et 14 jours

Survie hivernale dans les champs au Qc



Survie hivernale en enclos



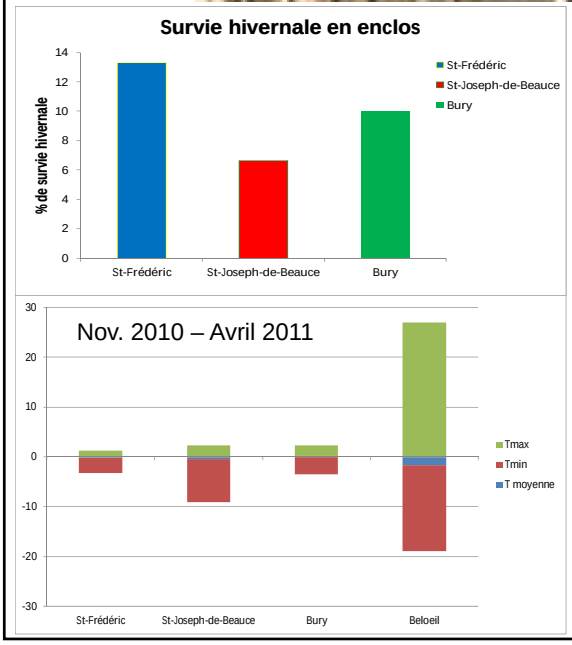
Survie entre 6 et 13,3%

Température dans les enclos:

Minimum observé: -8,6°C

T moyenne : **-0,3°C**

Survie hivernale en enclos



Survie entre 6 et 13,3%

Température dans les enclos:

Minimum observé: -8,6°C

T moyenne : **-0,3°C**

Température en Montérégie (pas de tipules):

Minimum observé: **-17,2°C**

T moyenne : **-1,63°C**

Survie hivernale au laboratoire

N=20

-18°C durant	Taux de survie au sortir du congélateur	Taux de survie après 7 jours (4 C)	Taux de survie après 14 jours (4 C)
24h	68,9%	43%	0%
48h	65%	27,3%	0%
7 jours	87,5%		0%
14 jours	0%		

Plantes hôtes et non-hôtes

Développement des larves sur différentes cultures

- 13 plantes évaluées:
  - Céréales: blé, avoine, orge, triticale
  - Cultures fourragères
    Fourrage 1: luzerne, mil, brome et trèfle adino
    Fourrage 2: luzerne, mil, brome et trèfle adino + blé
    Trèfle blanc
    Lin
  - Cultures bio-industrielles: alpiste roseau et panic érigé
  - Grandes cultures: canola, soya, maïs
- Semis selon le taux recommandé en champ

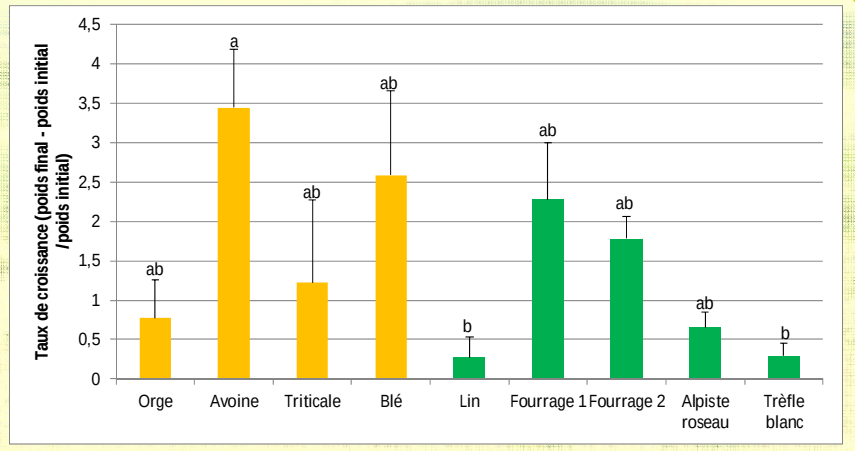
Plantes hôtes et non-hôtes

- 4ème stade larvaire
- Larves standardisées pour le poids et la longueur
- 1 par section (N=5)

Variables:

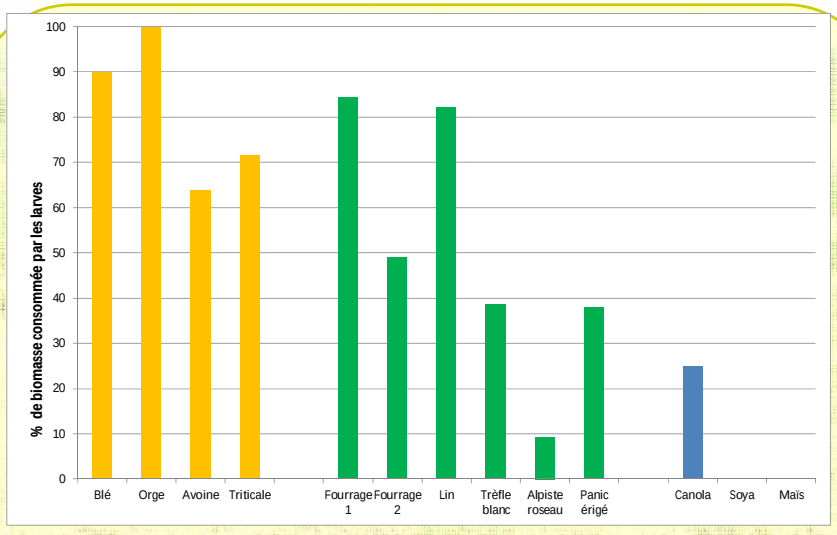
- Taux de croissance des larves
- Biomasse consommée par larves

Essais de plantes – Taux de croissance



Meilleur taux de croissance dans l'avoine, le blé et les fourrages

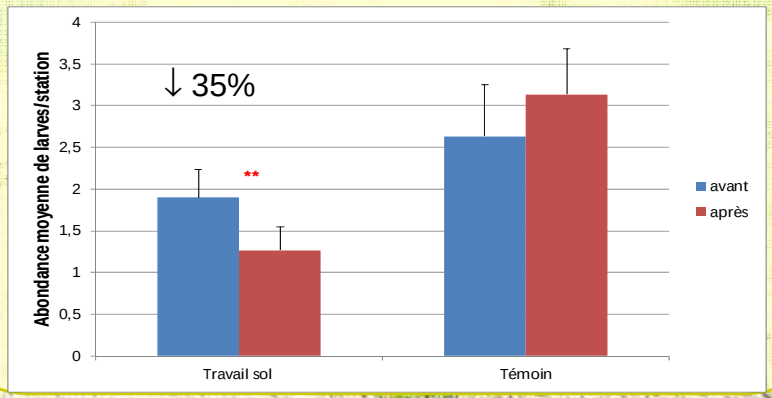
Essais de plantes – Pertes de biomasse



Biomasse importante consommée dans céréales, fourrage et lin

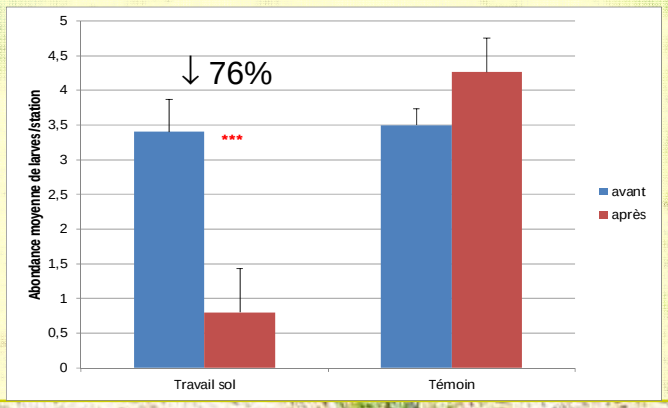
Méthodes de lutte – travail de sol

- Travail de sol en surface
- 3 sections travaillées, 3 sections non travaillées; 10 éch/sections
- 2 passages de herse rotative, 28 octobre 2011, 10 km/h



Méthodes de lutte – travail de sol

- Travail de sol en surface
- 3 sections travaillées, 3 sections non travaillées; 10 éch/sections
- **4** passages de herse à disque, 7 novembre 2011, 10 km/h



Discussion

- Prise de poids exponentielle avril à mi-juin
  - ➢ Intervention avant cette période
  - ➢ Date de semis tardive (mi-juin)
- Survie hivernale sous couvert de neige
  - ➢ Certaines régions non affectées? Montérégie?
- Plantes hôtes = céréales et fourrages
  - ➢ Soya, maïs?
  - ➢ Alpiste roseau et panic érigé?
- Travail de sol en surface
  - ➢ Prometteur

Merci

J. De Almeida et R. Bernard (CÉROM)
Les producteurs
E. Menkovic, H. Martel (MAPAQ-Estrie)
P. Petrauska, R. Martel et M.-È. Tanguay (Club Agro-environnemental de l'Estrie)
J.-N. Couture (MAPAQ-Lévis)
J.-M. Delage (Club Fertior)
C. Parent et A. Roy (DIST)
L. Simard (AAC)
M. Desrochers, H. Lemonde, C. Ricard, S. Beaulieu, I. Larivière et M. Fontaine (CÉROM)
Fédération des Producteurs de Cultures Commerciales du Québec (FPCCQ)
$$$ Prime-Vert Volet-11.1