PROCHAINS DÉVELOPPEMENTS POUR LA TECHNIQUE D'INONDATION POUR LE CONTRÔLE DE LA TORDEUSE DE LA CANNEBERGE

JONATHAN BERNARDO–SANTOS

SOUS LA DIRECTION DE **DANIEL CORMIER (IRDA)** ET **ÉRIC LUCAS (UQAM)**

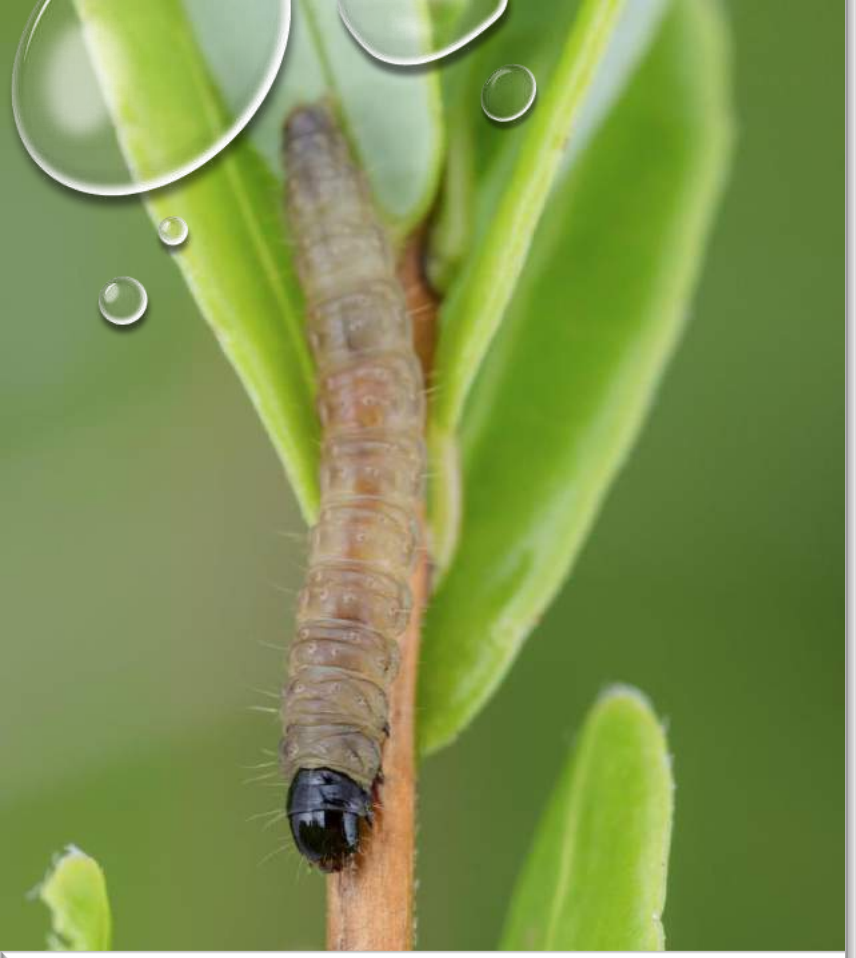
EN COLLABORATION AVEC LE **CÉTAQ** ET L'**APCQ**

Laboratoire LutteBio UQÀM

irda INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT

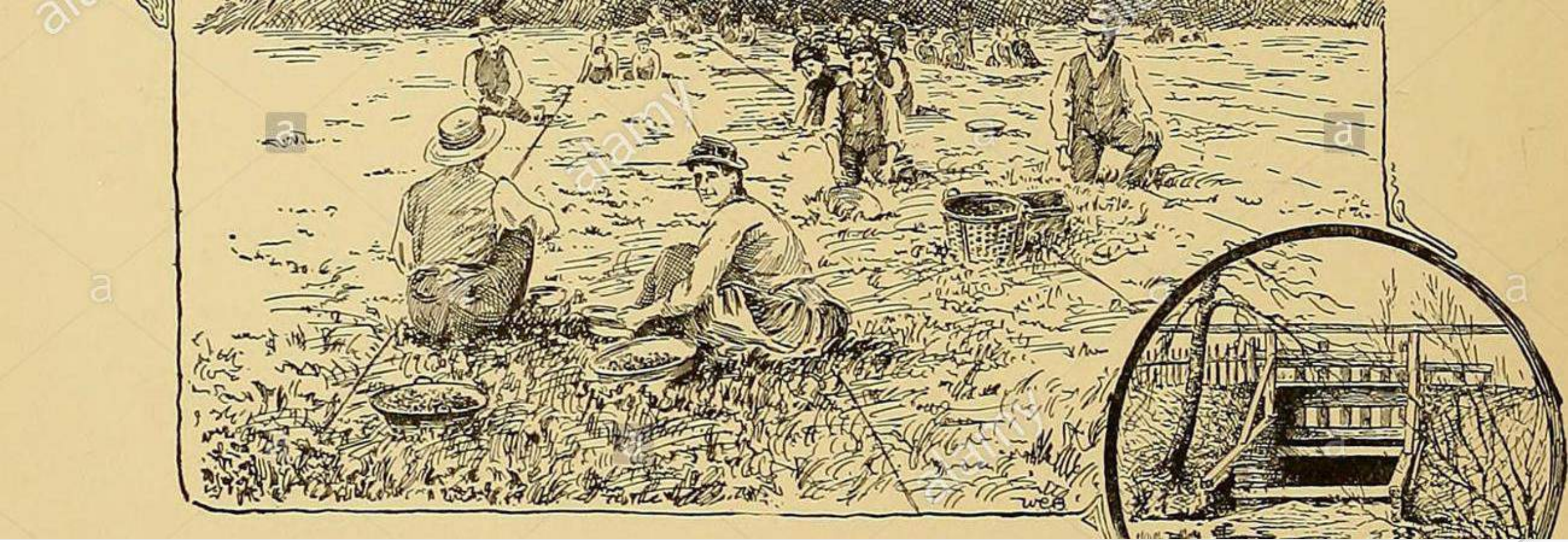
CETAQ

apcq



TORDEUSE DES CANNEBERGES
RHOPOBOTA NAEVANA

- RAVAGEUR MAJEUR EN CANNEBERGE
  - PERTES DE RENDEMENTS ATTEIGNANT 95% DE LA RÉCOLTE
- 1 BIO-INSECTICIDE HOMOLOGUÉ (ENTRUST, SPINOSAD)



INONDATION : ORIGINES

LUTTE PHYSIQUE CONTRE LES RAVAGEURS

INONDATION : ORIGINES
LUTTE PHYSIQUE CONTRE LES RAVAGEURS

- UTILISÉ AU SEIN DES PREMIÈRES CANNEBERGIÈRES COMMERCIALES
  → IL Y A + **DE 100 ANS**

(GOFF, 1893; PACKARD, 1869; SMITH, 1884; SMITH, 1903; FRANKLIN, 1915)

INONDATION TARDIVE AUTOMNALE (LATE WATER)

- UTILISÉ CONTRE :
  - **PYRALE DES ATOCAS**

  (AVERILL *ET AL.*, 1997; DEMORANVILLE *ET AL.*, 2005)
  - FAUSSE LÉGIONNAIRE
  - VERS-GRIS DES ATOCAS
  - TORDEUSE SOUFRÉE

  (TEIXEIRA ET AVERILL, 2006)
  - ANNELEUR DE LA CANNEBERGE

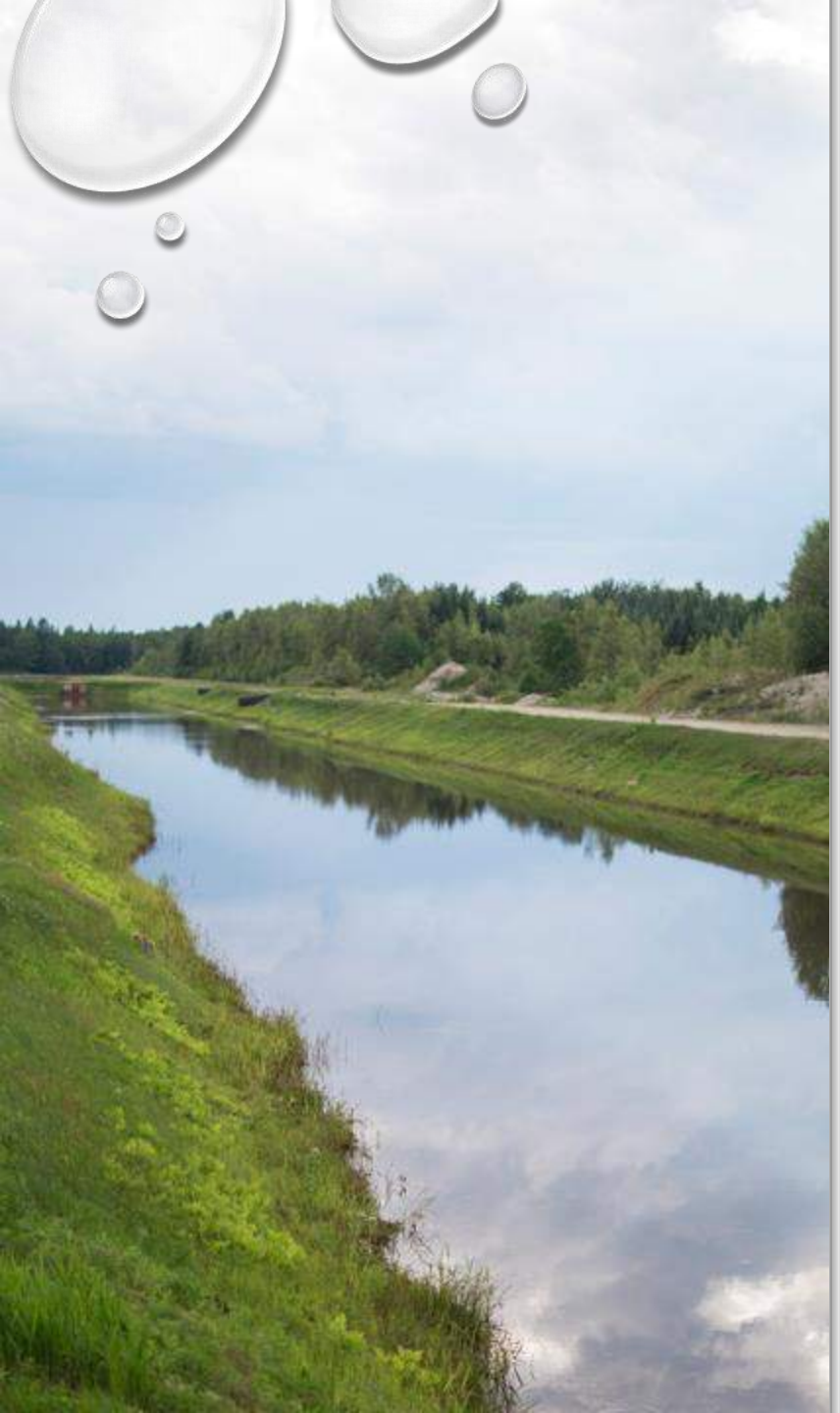
  (DEMORANVILLE ET SANDLER, 2000; FITZPATRICK, 2007)

INONDATION TARDIVE AUTOMNALE (LATE WATER)

- PLANTE → DORMANCE → STRESS MINEUR (LE DUC ET TURCOTTE, 2004)
  - RALENTISSEMENT DES PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES

- BÉNÉFIQUE → RÉSERVE GLUCIDES NON-STRUCTURAUX (BOTELHO ET VANDEN HEUVEL, 2006)

- **QUÉBEC** → REDEVU COMMUN DEPUIS 2017 → PYRALE DES ATOCAS → EFFICACE (CETAQ)



INONDATION TARDIVE PRINTANIÈRE (LATE SPRING)

- ÉTATS-UNIS → TORDEUSE DES CANNEBERGES → **EFFICACE** (COCKFIELD ET MAYR, 1992)
- 24 À 48H MI-MAI → AU 3 ANS (PACKARD ,1869; GOFF, 1893; SMITH, 1884, 1903)
- MASSACHUSSETTS → JUIN → **TOUS LES ŒUFS SOIENT ÉCLOS** → EFFICACITÉ AUGMENTÉ (FRANKLIN, 1915)

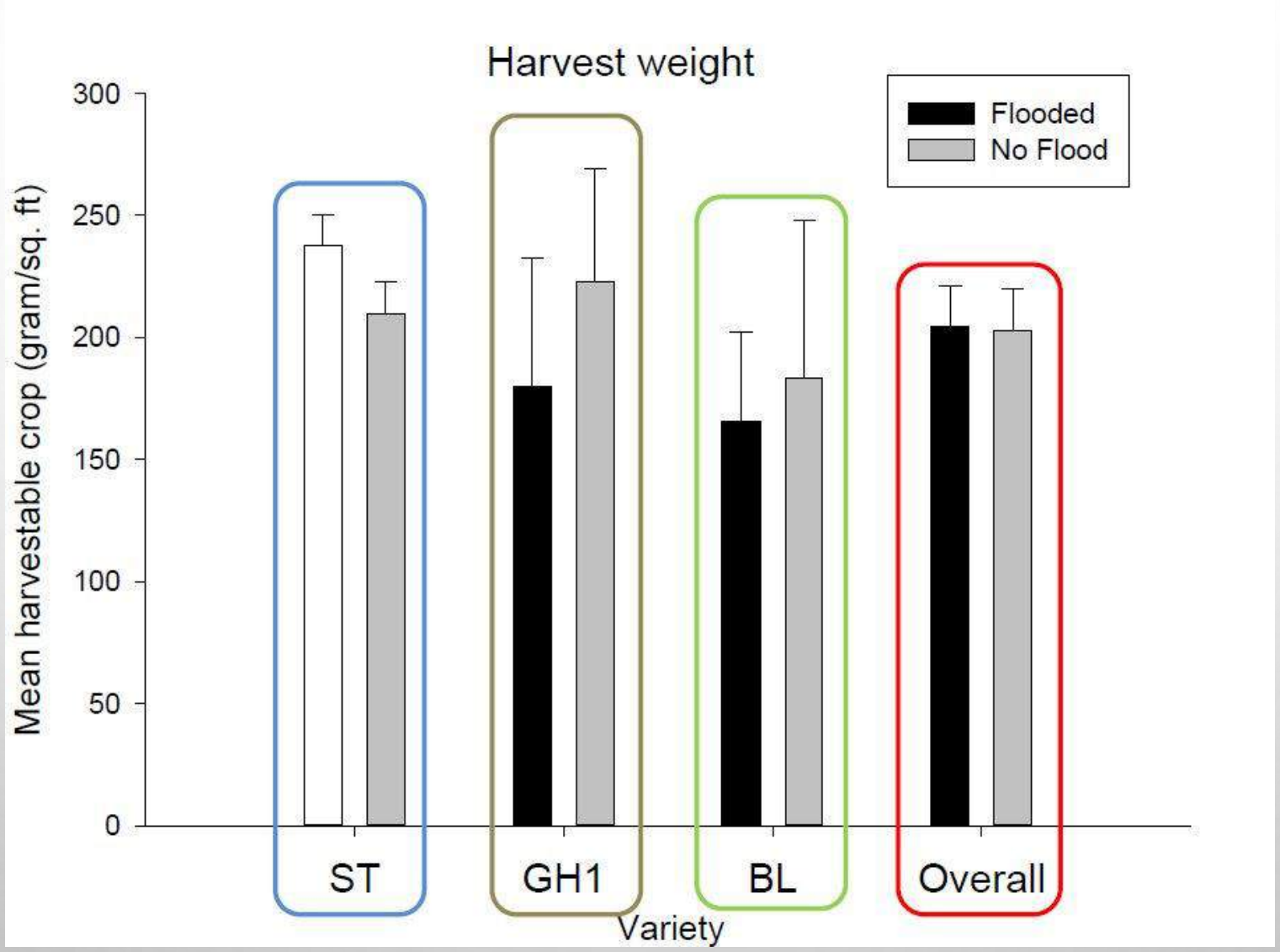
INONDATION TARDIVE PRINTANIÈRE (LATE SPRING)

- POTENTIELLEMENT DOMMAGEABLE POUR LA PLANTE (BOTELHO ET VANDEN HEUVEL, 2006)
  - **DÉFICIENCE EN OXYGÈNE** → DÉVELOPPEMENT POTENTIEL DE MALADIES (BERGMAN, 1959)
  - DIMINUTION DU TAUX DE PHOTOSYNTHÈSE (PELLETIER *ET AL.*, 2016)

- EFFETS NÉGATIFS → ABANDON INONDATION → INSECTICIDES ORGANOPHOSPHORÉS (MARRUCI ET MOULTER, 1987)

INONDATION TARDIVE PRINTANIÈRE (LATE SPRING)

- POPULARITÉ DE LA CANNEBERGE BIOLOGIQUE + LIMITATIONS D'EFFICACITÉ DES INSECTICIDES AUTORISÉS → NOUVELLE INTÉRÊT POUR L'INONDATION
- COURTE DURÉE (– DE 48H) + OXYGÉNATION ENTRE 5.1 ET 7.1 PPM → N'AFFECTERAIT PAS LE TAUX DE GLUCIDES NON-STRUCTURAUX (BOTELHO ET VANDEN HEUVEL, 2006)
- TAUX DE MORTALITÉ LARVAIRE → PRÈS DE 100% (COCKFIELD ET MAYR, 1992)
- + **TEMPÉRATURE** → – **OXYGÈNE** (STEFFAN ET AL., 2014)
  - INONDATION DE 30 À 40H + ÉLONGATION DE 2 À 2.5 CM (ENVIRON MI-JUIN) → EFFICACE SANS PERTE DE RENDEMENT


Harvest weight
Flooded
No Flood
Mean harvestable crop (gram/sq. ft)
300
250
200
150
100
50
0
ST
GH1
BL
Overall
Variety

INONDATION PRINTANIÈRE : AU QUÉBEC

INONDATION PRINTANIÈRE : AU QUÉBEC

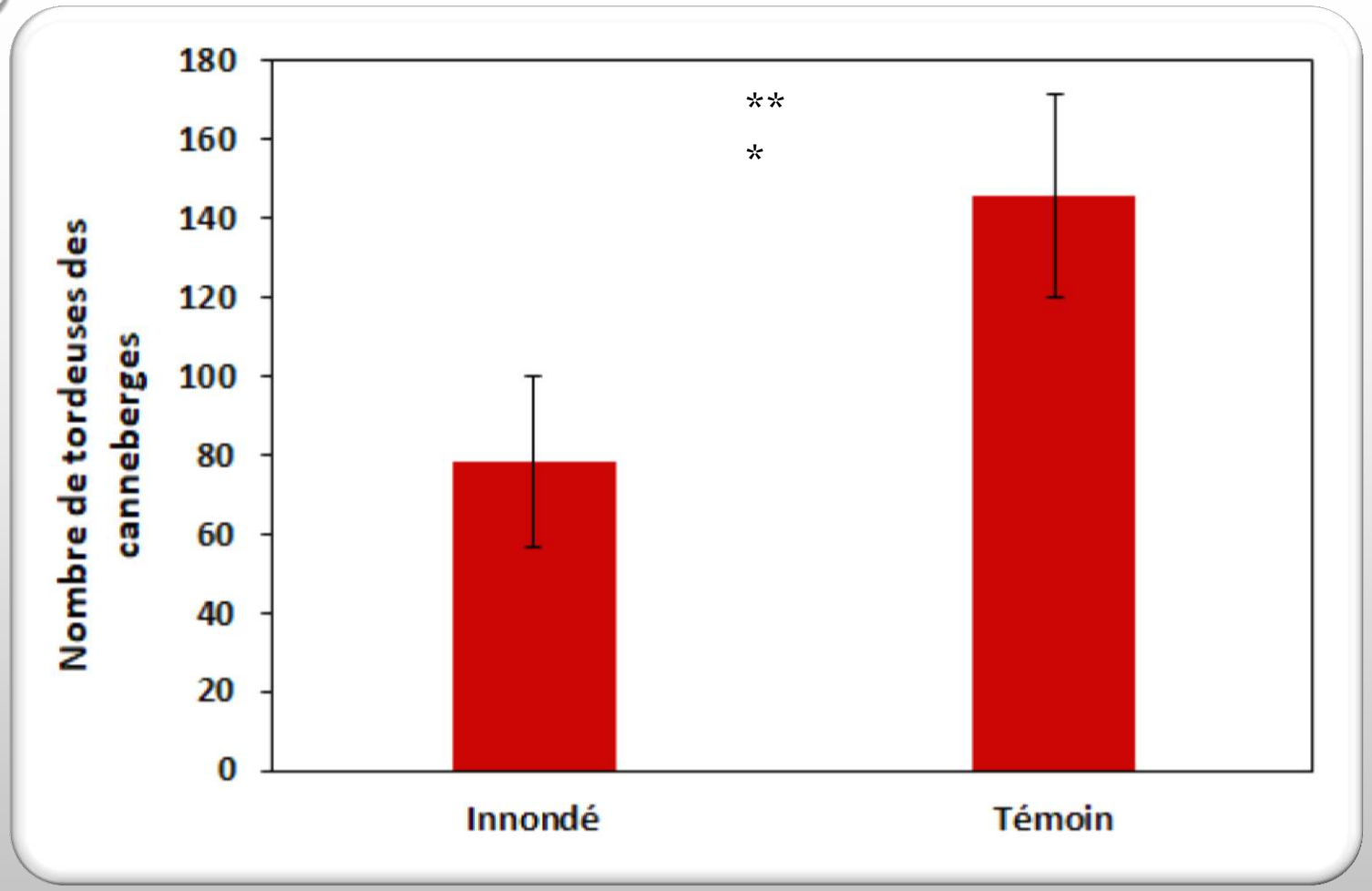
- EN 2003 ET 2004 → CONTRE TORDEUSE DES CANNEBERGES → ÉCHEC (DROLET, 2005)
- DEPUIS 2016 → INONDATION PRINTANIÈRE CONTRE L'ANTHONOME DES ATOCAS (DROLET ET FIRLEJ, 2016)
- EN 2016, TRAITEMENTS INSECTICIDES CONTRE TORDEUSE DES CANNEBERGES → DIMINUÉ DE 2 EN MOYENNE (CETAQ)
- EN 2018, MOYENNE DE TRAITEMENTS → DE 6 À 3
- EN 2017, PAS DE MORTALITÉ SIGNIFICATIVE → **POURQUOI?**

INONDATION PRINTANIÈRE : EN LABORATOIRE

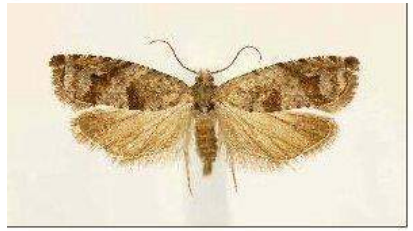
- POUR LES 3 PROCHAINES ANNÉES
  → ÉVALUATION FACTEURS BIOTIQUES ET ABIOTIQUES
  - STADES LARVAIRES
  - DURÉE
  - TEMPÉRATURE
  - OXYGÈNE DISSOUS
  - AUTRES EN FONCTION DES DONNÉES ET OBSERVATIONS

- CHAQUE ÉTÉ → ESSAIS SUR LE TERRAIN (VÉRIFICATION DONNÉES LABO)

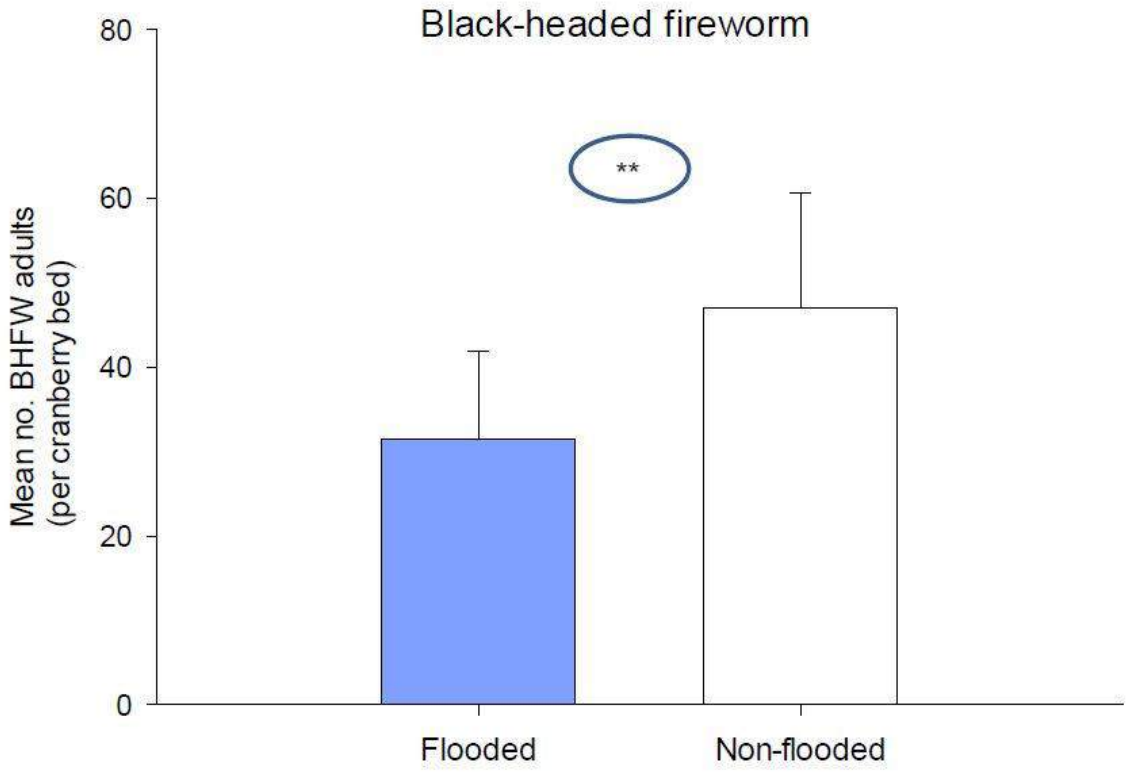
ANOVA; $F_{1,36} = 75.21$; $P < 0.001$



INONDATION 2019 : RÉSULTATS HYPERPRÉLIMINAIRE



Pheromone-based trapping



QUELS SONT LES BÉNÉFICES?

- DIMINUTION DU NOMBRE DE TRAITEMENTS INSECTICIDES → + ÉCOLOGIQUE
- INONDATION (EAU) → PAS BESOIN D'HOMOLOGATION

  → PAS DE DÉVELOPPEMENT DE RÉSISTANCES
- COÛTS ASSOCIÉS (POUR 1 TRAITEMENT) :
  - INONDATION → ENVIRON 50$ PAR ACRE (123.55$/HA)
  - INSECTICIDES BIO → ENTRE 80$ ET 120$ PAR ACRE (ENTRE 197,68$ ET 296,53$/HA)

Remerciements

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme Innov'Action, agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec

PROGRAMME INNOV' ACTION AGROALIMENTAIRE

REFÉRENCES

- AVERILL, A. L., SYLVIA, M. M., KUSEK, C. C., ET DEMORANVILLE, C. J. 1997. FLOODING IN CRANBERRY TO MINIMIZE INSECTICIDE AND FUNGICIDE INPUTS. AMERICAN JOURNAL OF ALTERNATIVE AGRICULTURE, 12(2), 50-54.
- BERGMAN, H. F. 1959. OXYGEN DEFICIENCY AS A CAUSE OF DISEASE IN PLANTS. THE BOTANICAL REVIEW, 25(3), 417-485.
- BOTELHO, M. R., ET HEUVEL, J. E. V. 2005. HIGH DISSOLVED OXYGEN CONCENTRATION OF FLOODWATER REDUCES CARBOHYDRATE CONCENTRATION OF CRANBERRY UPRIGHTS DURING FLOODING. HORTSCIENCE, 40(3), 569-573.
- BOTELHO, M. R., ET HEUVEL, J. E. V. 2006. PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CURRENT FLOODING PRACTICES ON NONSTRUCTURAL CARBOHYDRATE CONCENTRATIONS OF CRANBERRY. HORTTECHNOLOGY, 16(2), 277-285.
- COCKFIELD, S. D., ET MAHR, D. L. 1992. FLOODING CRANBERRY BEDS TO CONTROL BLACKHEADED FIREWORM (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE). JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY, 85(6), 2383-2388.
- DEMORANVILLE, C. ET SANDLER, H. A. 2000. FLOOD MANAGEMENT. UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS CRANBERRY EXPERIMENTAL STATION. 5P.
- DEMORANVILLE, C. J., SANDLER, H. A., SHUMAKER, D. E., AVERILL, A. L., CARUSO, F. L., SYLVIA, M. M., ET POBER, D. M. 2005. FALL FLOODING FOR MANAGEMENT OF CRANBERRY FRUITWORM (ACROBASIS VACCINII) AND DEWBERRY (RUBUS HISPIDUS) IN MASSACHUSETTS CRANBERRY PRODUCTION. CROP PROTECTION, 24(11), 999-1006.
- DROLET, I. 2005. INONDATIONS PRINTANIÈRES DES BASSINS DE CANNEBERGES DE 24 À 36H POUR LUTTER CONTRE LES LARVES D'ARPENTEUSES ET NOCTUELLE. DANS : RAPPORT PROJETS BIOLOGIQUES 2005. CLUB ENVIRONNEMENTAL ET TECHNIQUE ATOCAS QUÉBEC.
- FITZPATRICK, S. M. 2007. SURVIVAL OF SUBMERGED LARVAE OF CRANBERRY GIRDLER, CHRYSOTEUCHIA TOPIARIA, IN THE LABORATORY. CROP PROTECTION, 26(12), 1810-1816.
- FRANKLIN, H. J. 1915. REPORT OF CRANBERRY SUBSTATION FOR 1914. 27TH ANNUAL REPORT, MASSACHUSETTS AGRICULTURE EXPERIMENTAL STATION.
- GOFF, E. S. 1893. INSECTS AND DISEASES INJURIOUS TO CRANBERRIES. WISCONSIN AGRICULTURE EXPERIMENTAL STATION BULLETIN, NO 35.
- LE DUC, I. ET TURCOTTE, C. 2004. MANUEL DE LUTTE INTÉGRÉE DE LA CANNEBERGE DE L'EST CANADIEN. CLUB ENVIRONNEMENTAL ET TECHNIQUE ATOCAS QUÉBEC (CETAQ), NOTRE-DAME-DE-LOURDES, QUÉBECC, 148P.
- PACKARD, A. S. 1870. GUIDE TO THE STUDY OF INSECTS. TRUBNER, LONDON.
- PELLETIER, V. 2016. AUGMENTER LES RENDEMENTS DE LA CANNEBERGE PAR LE CONTRÔLE DE LA NAPPE. PRÉSENTATION À LA JOURNÉE INPACQ CANNEBERGE 2016, VICTORIAVILLE, QUÉBEC, CANADA.
- SMITH, J. B. 1884. REPORT UPON CRANBERRY AND HOP INSECTS. USDA DIVISION ENTOMOLOGY BULLETIN. NO4.
- TEIXEIRA, L. A., ET AVERILL, A. L. 2006. EVALUATION OF FLOODING FOR CULTURAL CONTROL OF SPARGANOTHIS SULFUREANA (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) IN CRANBERRY BOGS. ENVIRONMENTAL ENTOMOLOGY, 35(3), 670-675.

QUESTION?