



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



**Distribution, caractérisation et virulence des  
différentes souches de *Streptomyces* spp. causant la  
gale commune dans les différentes régions  
productrices de pommes de terre au Québec**

**Martin Filion, Adrien Biessy, Marie Ciotola, Mélanie  
Cadieux**

**Canada** 



# Pourquoi s'intéresser à la gale commune?

- ❖ La gale commune est la deuxième maladie de la pomme de terre en importance
- ❖ Son incidence est en augmentation à l'échelle mondiale
- ❖ Engendre des pertes de plusieurs millions de dollars annuellement au Canada
- ❖ Causée par *Streptomyces scabiei* et d'autres espèces apparentées
- ❖ Aucune méthode de lutte efficace existe
- ❖ La diversité des souches/espèces qui causent la gale commune au Québec est mal connue





# Pourquoi caractériser les souches de *Streptomyces*?



ELSEVIER

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



ScienceDirect

Systematic and Applied Microbiology 31 (2008) 474–484

SYSTEMATIC AND  
APPLIED MICROBIOLOGY

[www.elsevier.de/syapm](http://www.elsevier.de/syapm)

## Genetic diversity of *Streptomyces* spp. causing common scab of potato in eastern Canada

Renée St-Onge<sup>a</sup>, Claudia Goyer<sup>b</sup>, Robert Coffin<sup>c</sup>, Martin Filion<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Biology, Université de Moncton, 165 Massey Avenue, Moncton, NB, Canada E1A 3E9

<sup>b</sup>Potato Research Center, Agriculture and Agri-Food Canada, Fredericton, NB, Canada E3B 4Z7

<sup>c</sup>Cavendish farms, Summerside, PEI, Canada

Phytopathology® • 2021 • 111:617-626 • <https://doi.org/10.1094/PHYTO-08-20-0339-R>

Bacteriology

e-Xtra\*

## Diversity and Virulence of *Streptomyces* spp. Causing Potato Common Scab in Prince Edward Island, Canada

Cindy Hudec,<sup>1</sup> Amy Novinscak,<sup>1</sup> and Martin Filion<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Université de Moncton, Moncton, New Brunswick, Canada

<sup>2</sup> Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Center, Agriculture and Agri-Food Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu, Quebec, Canada

Accepted for publication 24 September 2020.

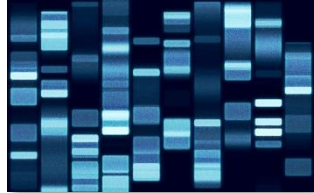
### ABSTRACT

Common scab (CS) is a potato disease that significantly decreases the market value of potato tubers after the development of necrotic lesions on their surface. *Streptomyces scabiei* is the main causal agent of CS; however, other closely related species, including *S. acidiscabies* and

*S. acidiscabies*. Their geographical distribution was characterized and revealed that on average between six and eight different genetic groups were detected per field, with variable abundance. Virulence assays showed strong differences in virulence between the genetic groups,



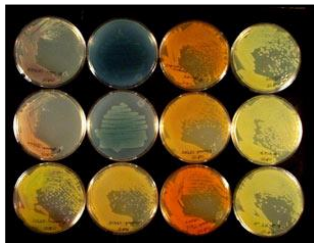
# Le projet en collaboration avec le CRPTQ



**1)** Caractériser au niveau génétique les souches de *Streptomyces* spp. responsables de la gale commune au Québec à partir de pommes de terre obtenues directement de différents producteurs québécois répartis sur l'ensemble du territoire.



**2)** Caractériser l'agressivité de ces souches par des essais contrôlés afin de déterminer lesquelles engendrent une incidence et/ou une sévérité de symptômes élevée et identifier les souches clés à cibler dans le cadre du développement d'outils de lutte.

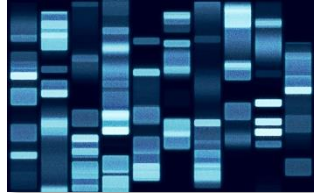


**3)** Tester la capacité d'une large collection de bactéries d'intérêt en biocontrôle à réduire l'incidence et la couverture de gale causée par les souches les plus virulentes de *Streptomyces* spp. en conditions contrôlées et en champs.





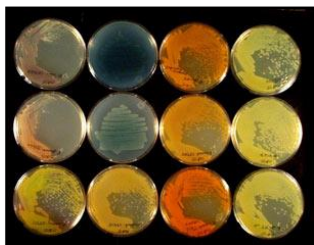
# Le projet en collaboration avec le CRPTQ



**1)** Caractériser au niveau génétique les souches de *Streptomyces* spp. responsables de la gale commune au Québec en association avec différents producteurs québécois répartis sur l'ensemble du territoire.



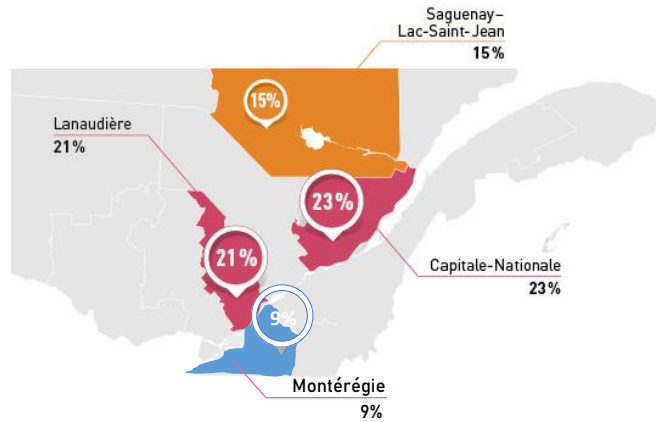
**2)** Caractériser l'agressivité de ces souches par des essais contrôlés afin de déterminer lesquelles engendrent une incidence et/ou une sévérité de symptômes élevée et identifier les souches clés à cibler dans le cadre du développement d'outils de lutte.



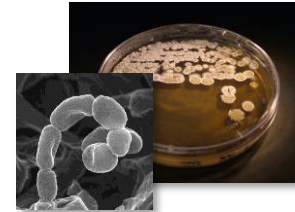
**3)** Tester la capacité d'une large collection de bactéries d'intérêt en biocontrôle à réduire l'incidence et la couverture de gale causée par les souches les plus virulentes de *Streptomyces* spp. en conditions contrôlées et en champs.



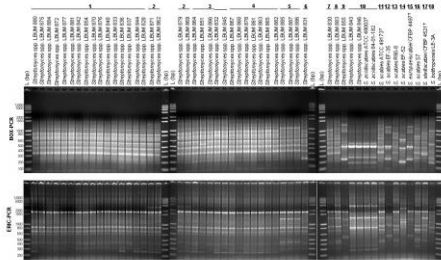
# La méthodologie



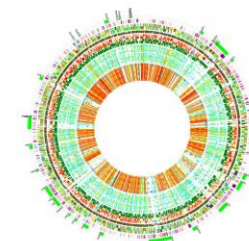
Échantillons



Isolation/Caractérisation



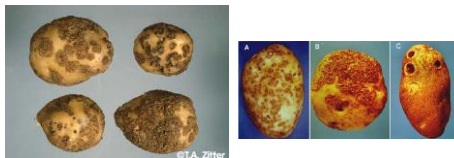
Génotypage par REP-PCR



Analyses bioinformatiques



Identification des  
groupes génétiques  
prévalents

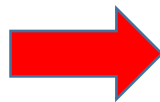


Caractérisation de l'agressivité  
de chaque groupe génétique



# Les échantillons reçus

- ❖ 240 échantillons de tubercules symptomatiques
- ❖ 24 producteurs
- ❖ 7 régions administratives du Québec
- ❖ 36 champs distincts
- ❖ 21 cultivars de pommes de terre
- ❖ **Près de 350 isolats de *Streptomyces* spp. ont été obtenus**





# La diversité des *Streptomyces* spp. isolés

## 12 groupes génétiques distincts

- 5 souches de *S. scabiei*
- 2 souches de *S. stelliscabiei*
- 1 souche de *S. acidiscabies*
- 1 souche de *S. turgidiscabies*
- 1 nouvelle espèce (groupe G2)
- 1-2 nouvelle (s) espèce(s) (groupe G11-12)

Beaucoup de diversité pour une province!

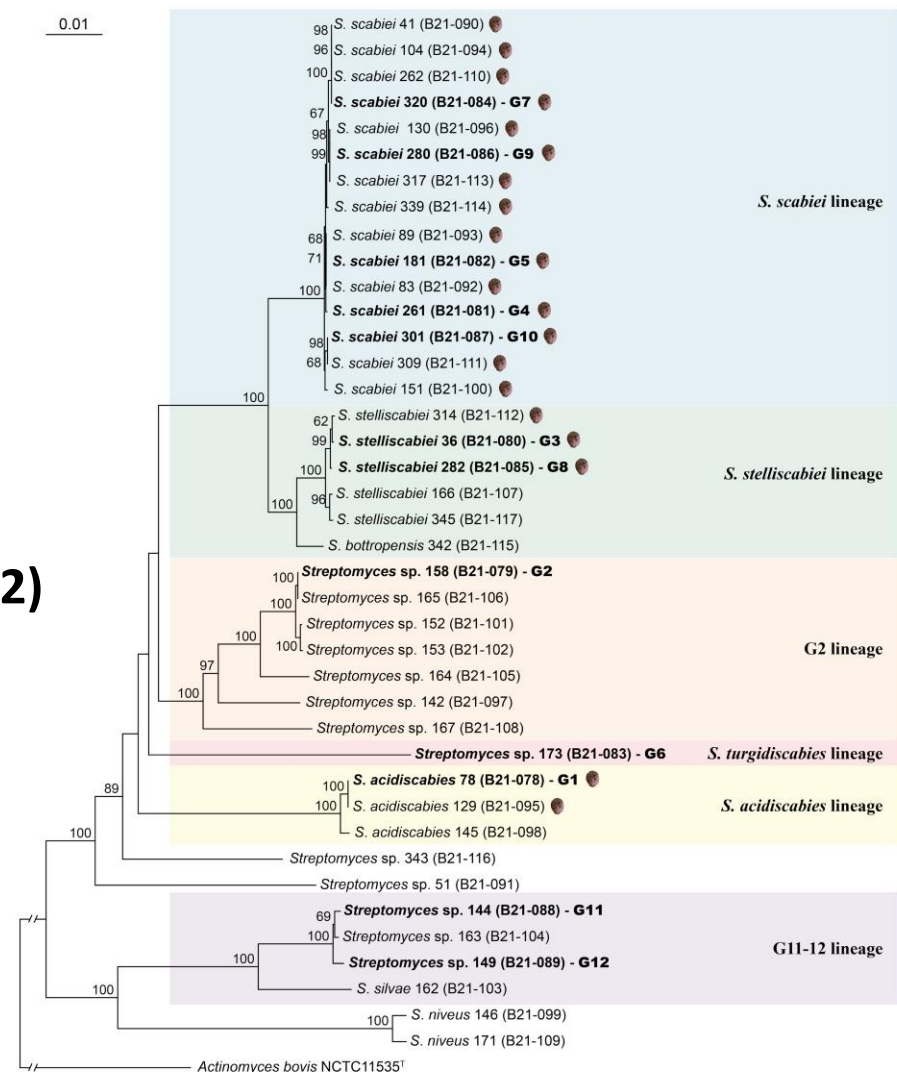
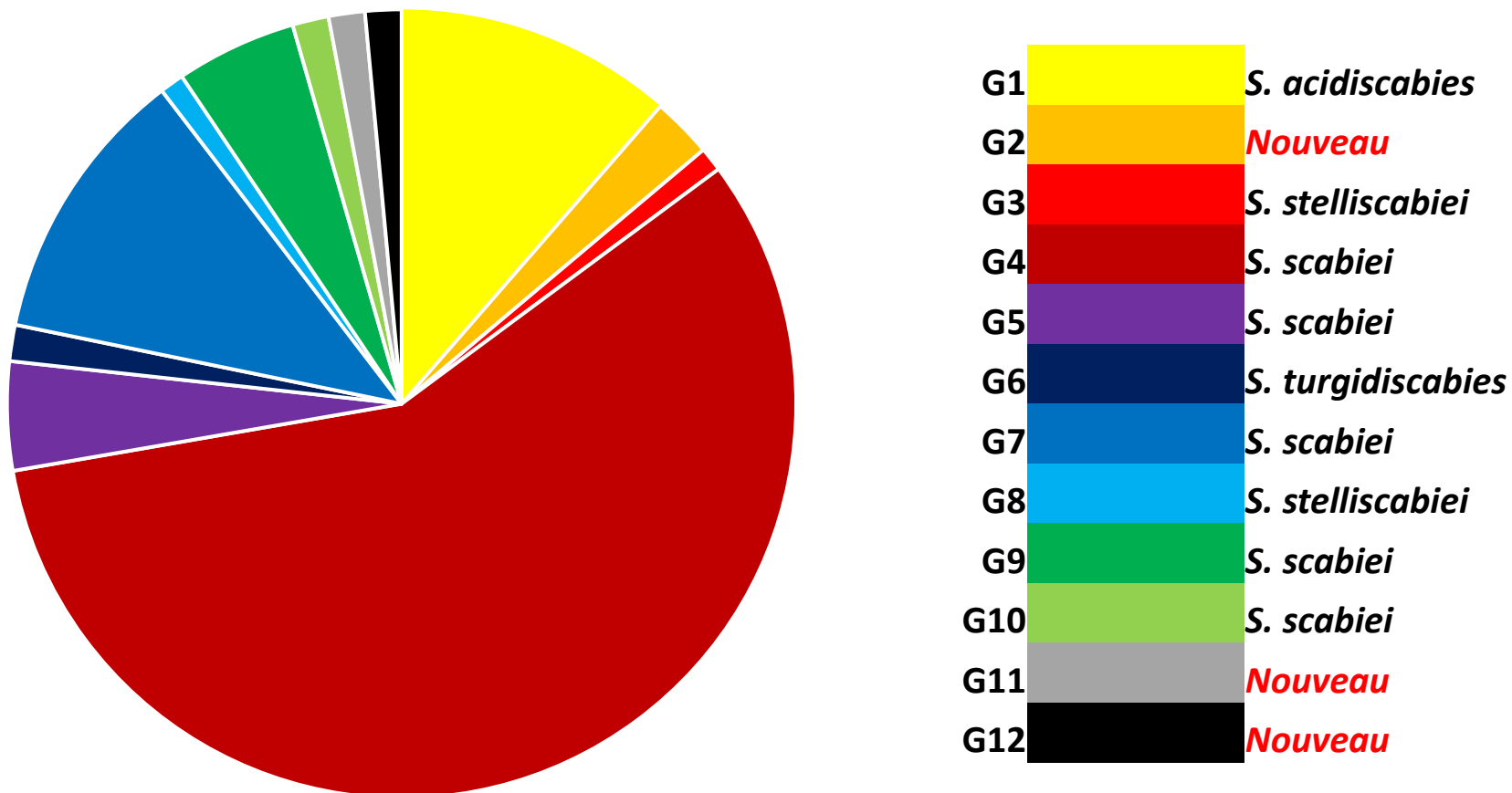


FIG. Neighbor-joining phylogeny (Jukes-Cantor method) based on the concatenated alignment of the complete sequences of 4 housekeeping genes (*atpD*, *recA*, *rpoB* and *trpB*). A scabbed potato next to the name of a strain indicates that it harbors the thaxtomin biosynthetic cluster. Only bootstrap values superior to 60% (out of 1000 replicates) are shown. *Actinomyces bovis* NCTC11535<sup>T</sup> was used as an outgroup.



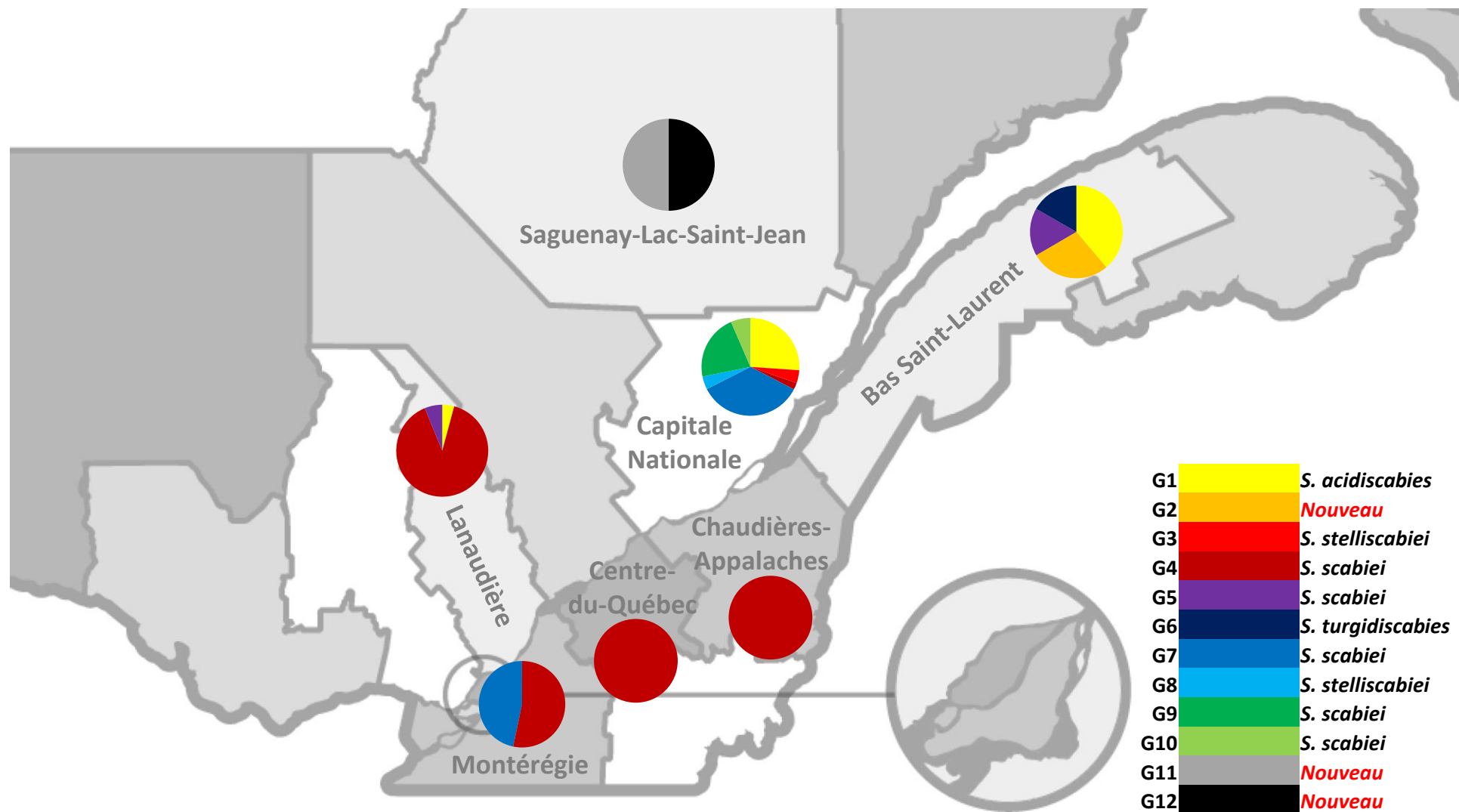


# La répartition des groupes génétiques au Québec



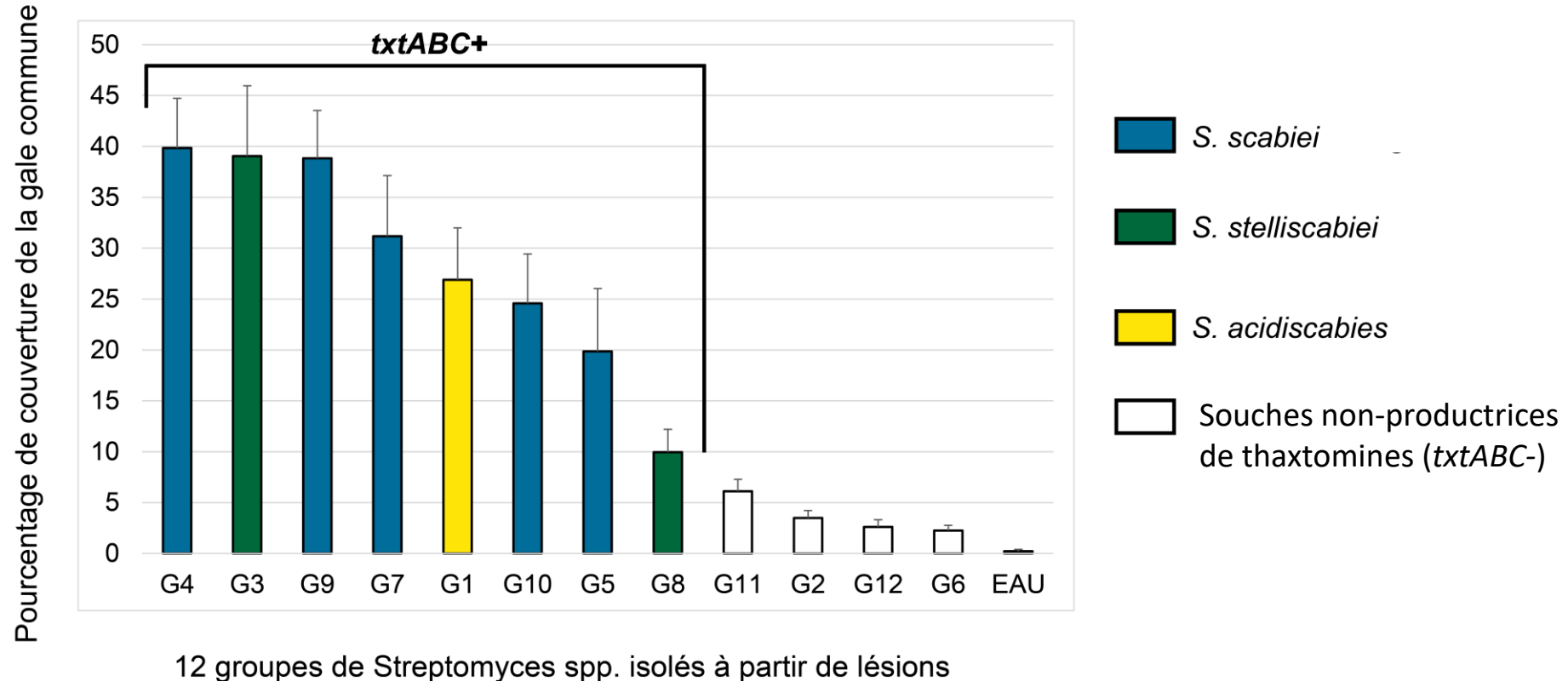


# La répartition au Québec par région





# L'agressivité des groupes génétiques



Les thaxtomines sont des phytotoxines impliquées dans le développement des symptômes de la gale commune



# Le groupe génétique dominant G04 en action!



**Expériences réalisées en Montérégie en 2021 et 2022 en utilisant un inoculum standard de G04 et le cultivar de pommes de terre Norland.**

**% couverture moyenne de gale commune était de 18%.**

**Nous travaillons présentement à développer un agent de biocontrôle contre les principales souches de *Streptomyces* spp. causant la gale.**





# Conclusions

- ❖ Une très grande diversité de souches de *Streptomyces* présentant des profils d'agressivité variés sont présentes au Québec.
- ❖ La capacité de production de thaxtomines corrèle avec une agressivité plus élevée.
- ❖ Les nouveaux outils de lutte qui seront développés dans ce projet devront être adaptés à cette grande diversité de *Streptomyces* spp.
- ❖ Des outils de diagnostic moléculaires (detection/quantification) spécifiques aux différents groupes génétiques devront être développés (dans un projet distinct). Un service commercial de detection/quantification pourrait être mis sur pied à l'intention des producteurs.



# Remerciements



Agriculture and  
Agri-Food Canada

Agriculture et  
Agroalimentaire Canada



 PARTENARIAT  
CANADIEN pour  
l'AGRICULTURE  
Innover. Croître. Prospérer.

**...et tous les producteurs qui ont participé!**