

## AMÉLIORATION DE LA RÉSISTANCE À LA GALE COMMUNE DE LA POMME DE TERRE PAR LA PRODUCTION DE SOMACLONES CHEZ DES VARIÉTÉS CULTIVÉES AU QUÉBEC

Nathalie Beaudoin, Carole Beaulieu, Dominique Michaud et André Gagnon

Projet : IA113034

Durée : 03/2014 – 12/2016

### FAITS SAILLANTS

La gale commune réduit la qualité des pommes de terre en causant des lésions liégeuses en surface des tubercules. Cette maladie est causée par la bactérie *Streptomyces scabies* qui sécrète, au moment de l'infection des tubercules, une toxine, la thaxtomine A (TA), qui est essentielle au développement des symptômes de gale. Nous avons développé une méthode qui permet d'adapter des cellules de pomme de terre à la TA pour ensuite régénérer des plants ou somaclones potentiellement plus résistants à la toxine et à la maladie. Des tests d'infections avec *S. scabies* réalisés en chambre de croissance sur les somaclones produits avec les variétés Russet Burbank et Yukon Gold ont permis d'identifier un somaclone chez Russet Burbank (RB9) et deux chez Yukon Gold (YG8 et YG32) qui sont plus résistants à la gale commune, avec une hausse de 10 à 24 % du nombre de tubercules vendables. Des essais réalisés en champ avec le somaclone RB9 ont montré que cette résistance est maintenue au fil des années. Cette méthode a été optimisée au cours de ce projet pour augmenter la résistance à la gale commune chez d'autres variétés cultivées au Québec.

Afin d'identifier les changements qui permettent aux somaclones de mieux résister à l'infection, nous avons étudié le périoderme (peau) des tubercules du somaclone RB9. Le périoderme représente la première barrière qui protège les tubercules de l'entrée par les agents pathogènes. Une analyse en microscopie a montré que le périoderme des jeunes tubercules du somaclone RB9 était plus épais que celui de la variété d'origine, ce qui pourrait contribuer à réduire l'infection par *S. scabies*. De plus, une analyse comparant le protéome des tubercules des somaclones plus résistants à la gale commune et celui de la variété d'origine a montré une augmentation de l'abondance de différentes protéines de stress et de défense. Ces changements pourraient aussi favoriser une meilleure résistance contre l'infection pathogène.

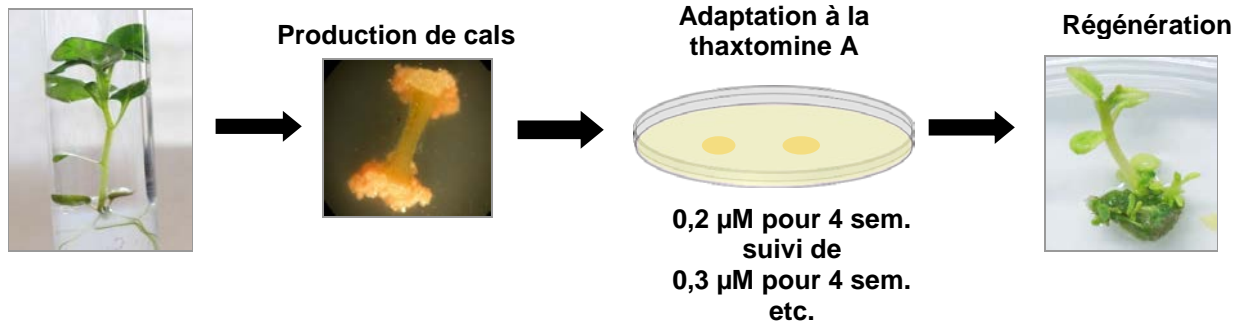
### OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif principal de ce projet était de développer des somaclones de pomme de terre qui sont plus résistants à la gale commune tout en conservant les propriétés agronomiques d'origine. Notre approche est basée sur l'adaptation de cals de pomme de terre à la thaxtomine A, à partir desquels sont régénérés des somaclones potentiellement plus résistants à la toxine et à la maladie. L'efficacité de la méthode a été évaluée chez les somaclones déjà produits à partir des variétés Russet Burbank et Yukon Gold. La méthode a également été optimisée pour l'adaptation à la thaxtomine A chez huit autres variétés de pommes de terre.

L'objectif secondaire était d'identifier chez les somaclones plus résistants à la maladie les changements du tubercule (périoderme, protéome, etc.) qui pourraient contribuer à augmenter la résistance à la gale commune.

## RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Nous avons démontré qu'il est possible d'augmenter la résistance à la gale commune chez deux variétés de pommes de terre, Russet Burbank et Yukon Gold. L'approche utilisée implique l'adaptation de cellules de pomme de terre à la thaxtomine A, à partir desquelles sont régénérés des somaclones (Fig. 1).



**Figure 1. Adaptation de cals à la thaxtomine A et régénération de somaclones**

Les somaclones ont été testés pour la résistance à la gale commune par des tests d'infection en pot puis en champ. Au moins un somaclone pour quatre somaclones testés s'est avéré plus résistant à la gale commune dans chaque variété. Les résultats d'infection montrent une augmentation du nombre de tubercules vendables chez les somaclones de 10 à 24 % supérieure aux tubercules produits par les variétés d'origine. Les essais en champ montrent que la résistance chez le somaclone de Russet Burbank, RB9, est maintenue au fil des années, mais l'augmentation en tubercules vendables est réduite (3 à 9 %) dans un champ avec un faible taux d'infection. De plus, le rendement en champ de RB9 est inférieur à celui de la variété d'origine puisque les tubercules de RB9 sont réduits en taille, alors que les autres caractéristiques agronomiques sont maintenues. La persistance de la résistance à la gale commune chez les somaclones de la variété Yukon Gold n'a pas encore été évaluée en champ. Nous avons également optimisé les conditions d'adaptation à la thaxtomine A chez d'autres variétés cultivées au Québec, soit Rubiconde, Chieftain, Belle d'août, Envol, Kennebec, Campagna, Shepody et Primevère. Il sera intéressant de tester si les somaclones produits chez ces variétés sont également plus résistants à la gale commune.

Une première analyse du périoderme du somaclone RB9 suggère qu'une augmentation de l'épaisseur de la peau pourrait contribuer à augmenter la résistance à la gale commune. Enfin, une étude protéomique des somaclones suggère que l'induction de certains mécanismes de défense pourrait favoriser une meilleure tolérance à la gale commune.

## APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

La méthode d'adaptation à la thaxtomine A pour produire des somaclones plus résistants à la gale commune pourrait très bien s'intégrer dans un programme d'amélioration génétique avant la certification et mise en marché de la nouvelle variété. De plus, une caractérisation plus approfondie des somaclones résistants permettra d'identifier les changements qui sont directement associés à l'augmentation de la résistance à la gale commune (par exemple, augmentation d'une protéine de défense spécifique). Ces données seront utiles pour identifier des marqueurs qui permettront de sélectionner chez les nouvelles variétés celles qui sont plus susceptibles d'être plus résistantes à la gale commune.

## **POINT DE CONTACT**

Nom du responsable du projet : Nathalie Beaudoin

Téléphone : 819 821-8000, poste 62060

Télécopieur : 819 821-8049

Courriel : [Nathalie.Beaudoin@usherbrooke.ca](mailto:Nathalie.Beaudoin@usherbrooke.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés 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 du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.