



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec

Comité pomme de terre

Colloque sur la pomme de terre
Changeons nos façons de faire!

Le vendredi 9 novembre 2007, Hôtel Québec Inn, Québec

Phytogénétique de la pomme de terre et nématode doré : la stratégie du Centre de recherche Les Buissons

Pierre TURCOTTE, Ph.D.

Agronome-phytogénéticien et consultant

et

Daniel HARVEY, d.t.a.

Centre de recherche Les Buissons

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement et a été publiée dans le cahier des conférences.

Vous retrouverez ce
document sur le site
Agrireseau.qc.ca



TITRE DE LA PRÉSENTATION :

Phytogénétique de la pomme de terre et nématode doré : la stratégie du Centre de recherche Les Buissons

AUTEURS :

Pierre Turcotte, Ph.D.
Agronome-phytogénéticien et consultant
Centre de recherche Les Buissons

Daniel Harvey, d.t.a.
Centre de recherche Les Buissons



INTRODUCTION

Selon Halseth (2006), des cultivars de pommes de terre résistants sont la clé d'une stratégie de contrôle du nématode doré telle qu'elle est déjà utilisée par le Département de l'Agriculture des États-Unis et celui de l'État de New York.

Cette stratégie est la plus efficace, la plus efficiente et la meilleure quant aux conséquences environnementales. À chaque saison d'utilisation d'un cultivar résistant, la population de nématodes décroît de 90-95 %, comparé à 80-90 % pour la fumigation du sol et à 30-40 % lorsque nous utilisons une espèce non atteinte (Halseth, 2006).

Les nématologues distinguent deux espèces sous l'en-tête nématode doré : *Globodera rostochiensis* et *Globodera pallida*. Selon la nomenclature européenne, pour *G. rostochiensis*, il existe cinq races : Ro1, Ro2, Ro3, Ro4, Ro5. Pour *G. pallida*, il existe trois races qui n'en sont peut-être que deux : Pa1, Pa2/Pa3. En Amérique du Sud, d'où proviennent ces races, elles seraient beaucoup plus nombreuses (Halseth, 2006). Au Québec, à l'heure actuelle, les échantillonnages les plus récents (Sue Turner, communication personnelle, 2007) n'ont révélé que la race Ro1 de *G. rostochiensis*. Toute la stratégie se bâtit donc autour du gène H1 de résistance à la race Ro1.

Par conséquent, une stratégie de lutte au nématode doré au Québec doit être associée à une stratégie d'évaluation et de construction de clones résistants et ultimement de cultivars résistants.

AVANT LE NÉMATODE DORÉ : CE QUI S'EST PASSÉ DE 1987 À 2006

Avant l'arrivée officielle du nématode doré, le Centre de recherche Les Buissons (CRLB) était actif dans l'amélioration génétique proprement dite de la pomme de terre et cela,

depuis 1987. Le Centre était, par ailleurs, impliqué dans l'évaluation de nouveaux clones et cultivars de pommes de terre bien avant cette date.

Le programme d'amélioration génétique du CLRB en est un d'amélioration génétique conventionnelle. Ses objectifs ont varié au cours des vingt dernières années. Cependant, depuis au moins 10 ans, les objectifs majeurs du programme ont gravité autour de la pomme de terre de table ronde, primeur et mi-saison, et de la pomme de terre longue pour la table ou la frite quelle soit de primeur ou de mi-saison. Nous avons également intégré divers caractères de coloration de la peau et de la chair.

Les étapes du programme d'amélioration génétique de la pomme de terre au Centre de recherche Les Buissons se déroulent à l'intérieur d'une méthodologie de sélection clonale. Est suivi un exemple pour des croisements qui débuteraient en 2007.

Étapes du programme d'amélioration génétique du CRLB

<u>Année</u>	<u>Activité</u>
2007	Croisements réussis [150 croisements]
2008	Production des tubercules F1 [10 000 clones]
2009	1 ^{re} génération clonale [10 000 clones]
2010	2 ^e génération clonale [1 000 clones]
2011	3 ^e génération clonale [250 clones]
2012	4 ^e génération clonale [80 clones]
2013	Essai préliminaire [30 clones]
2014	Essai de tamisage [15 clones]
2015-17	Essais d'enregistrement du CRAAQ (hâtif, mi-saison) [10 clones]
2017	Enregistrement et multiplication [2-3 clones]
2018	Distribution commerciale [1 cultivar]

(voir fiches en annexe)

Remarquons que : 1. La construction d'un cultivar requiert au minimum une dizaine d'années; 2. Le programme du CRLB est relativement petit : nous évaluons autour de 10 000 clones en première génération clonale. Les programmes plus importants en évaluent plus de 60 000.

Dans les dix dernières années (et surtout dans les cinq dernières), le CRLB a enregistré une dizaine de cultivars, parmi lesquels :

ABEILLE (mi-saison, table, chair jaune)

ALTITUDE (mi-saison, table)

AQUILON (mi-saison, table et croustille à court terme)

ENVOL (primeur, table)

FJORD (mi-saison, longue, table, croustille et frite)

PÉRIBONKA (hâtif, longue, table et frite)

PRIMEVÈRE (primeur, table, longue)

REBOND (mi-saison, table)

ROSELYS (mi-saison, table, peau rose)

Ces cultivars ont été, sont ou seront distribués par une des compagnies de distribution de semences (Distribution Proplants inc., Propur inc., La Patate Lac-Saint-Jean).

MAINTENANT, AVEC LE NÉMATODE DORÉ : 2007

Sous la pression imposée par la quarantaine mise en place par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et la pression conjointe des producteurs (qu'ils habitent ou non les zones officiellement infestées), le CRLB a réagi dans le cadre de son programme d'amélioration génétique de la pomme de terre et dans le cadre d'un programme de recherche qui a été présenté au Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) par la Fédération des producteurs de pommes de terre du Québec (FPPTQ).

Premièrement, le CRLB a fait appel au savoir existant et aux cultivars et clones de pommes de terre qui sont connus comme résistants à la race Ro1 de *Globodera rostochiensis*. Ces clones et cultivars ont été développés : 1. Par le Centre de recherches d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Frédéricton au Nouveau-Brunswick; 2. Par les universités américaines et spécialement par l'Université Cornell (État de New York) et; 3. Par les Européens (HZPC, etc.). C'est dans le cadre du projet CEDAQ-FPPTQ que ce volet d'attaque du problème a été surtout mis en place. Le CRLB participe activement au projet de recherches du CDAQ sur les méthodes de lutte au nématode doré dans les aspects qui concernent les cultivars et clones résistants.

Deuxièmement, dans un retour vers le futur, le CRLB a récupéré des graines et des clones provenant de croisements des années antérieures. Ces croisements avaient dans leur pedigree au moins un parent résistant au nématode doré. Ces parents avaient été utilisés pour d'autres critères que la résistance au nématode doré. De plus, le CRLB coopère à un effort de sélection entrepris dans le cadre du CDAQ.

Troisièmement, le CRLB s'est lancé dans la construction de cultivars combinant à la fois la résistance au nématode doré et un ensemble de caractères agronomiques correspondant aux objectifs de sélection poursuivis. Nous avons initié une série de croisements dans lesquels au moins un des parents possède le gène H1.

Quatrièmement, nous avons commencé à prospecter de nouvelles sources de résistance aux races et aux espèces de nématode doré. Ces nouvelles sources existent dans le pool génétique de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) et chez les nombreuses espèces de

Solanum sp. qui sont apparentées à la pomme de terre. Nous savons qu'une seconde race Ro2 de *G. rostochiensis* a été identifiée dans l'État de New York; cette race n'est pas contrôlée par les cultivars résistants actuels (Halseth, 2006). Cependant, de nouveaux clones de l'Université Cornell, qui ont été évalués au Québec en 2007, sont résistants à la race Ro2. De plus, nous savons qu'il y a à la fois du *G. rostochiensis* et du *G. pallida* à Terre-Neuve, aux États-Unis (Idaho) et en Europe.

APRÈS : 2008 – 2013

Le CLRB accroîtra, dans les limites de ses ressources, son effort quant à la résistance au nématode doré. Cela pourrait signifier que l'effort sera moindre dans d'autres secteurs tout aussi importants nous semble-t-il comme la résistance à la gale commune ou au mildiou de la pomme de terre. Par exemple, nous prévoyons doubler le nombre de clones de première génération clonale dès 2008 : nous passerions de 10 000 à 20 000 clones. Cette augmentation est nécessaire puisque la résistance au nématode doré n'est présente que dans la moitié des descendance dans un croisement donné.

Le CRLB devrait également se doter d'un système d'assistance à la sélection par marqueurs PCR pour lui permettre de sélectionner efficacement des clones et ultimement des cultivars résistants.

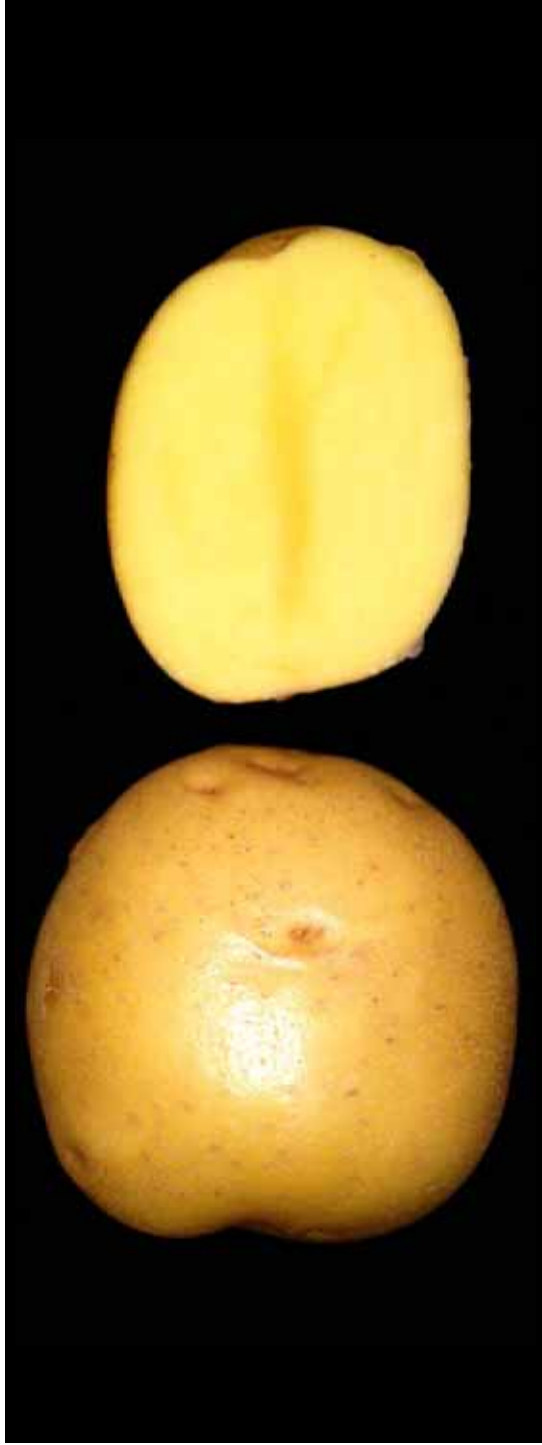
Le CRLB augmentera son effort de prospection de nouvelles sources de résistance aux races et aux espèces de nématode doré. À plus long terme, il sera peut-être difficile d'éviter un programme d'amélioration génétique hors du pool génétique immédiat de *Solanum tuberosum* L., mais ce programme devrait être effectué en partenariat avec d'autres centres de recherche.

SOURCES CITÉES

Halseth, D. E. 2006. *Golden Nematode Technical Workgroup: Development and adoption of biological and management control strategies for the golden nematode which allow NYS potato growers to remain competitive, minimize environmental impacts and provide consumers with a healthy.* <http://vivo.library.cornell.edu/entity?home=1&id=20782>

Turner, S. 2007. Communication personnelle.

ABEILLE



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Élevée

Agent au Canada
La Patate-Lac-Saint-Jean

CARACTÉRISTIQUES DU TUBERCULE

RÉSISTANCE AUX MALADIES ET INSECTES

Forme
Ronde

Gale commune
Moyennement résistante

Couleur de la peau
Jaune et squameuse

Mildiou
Sensible

Couleur de la chair
Jaune

Rhizoctonie
Moyennement sensible

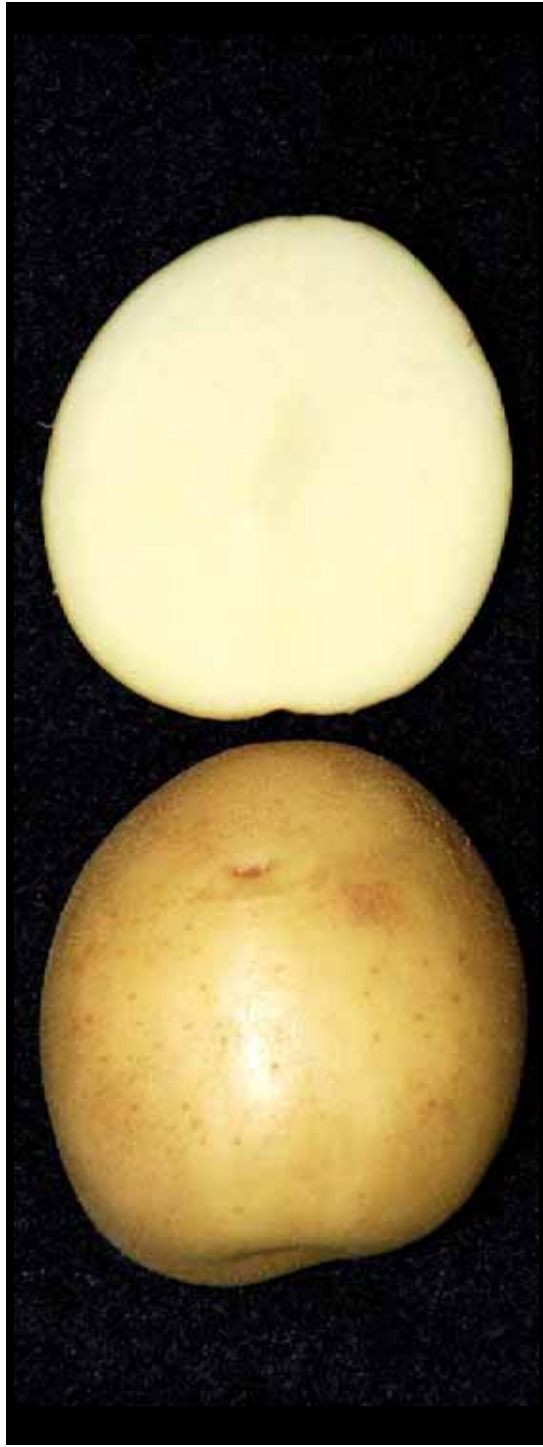
Profondeur des yeux
Superficiels

Variété très savoureuse



Centre
de
recherche
Les Buissons

ALTITUDE



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

Forme
Ronde

Couleur de la peau
Blanche

Couleur de la chair
Blanche

Profondeur des yeux
Moyennement profond

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Moyennement élevée

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Gale commune
Moyennement résistante

Mildiou
Sensible

Rhizoctonie
Sensible

Variété à gros rendement

Agent au Canada
La Patate-Lac-Saint-Jean



**Centre de recherche
Les Buissons**

AQUILON



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table, croustillles

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

Forme
Ovale

Couleur de la peau
Blanche et lisse

Couleur de la chair
Blanche

Profondeur des yeux
Moyennement profond

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Très élevée

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Gale commune
Bonne résistance

Mildiou
Sensible

Rhizoctonie
Moyennement sensible

Tolérante à la sécheresse

Agent au Canada
Distributions Proplant



**Centre de recherche
Les Buissons**

BRISE DU NORD



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Moyenne

Agent au Canada
Distributions Proplant

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Forme
Oblongue

Gale commune
Moyennement sensible

Couleur de la peau
Rouge moyen

Mildiou
Sensible

Couleur de la chair
Blanche

Rhizoctonie
Moyennement résistant

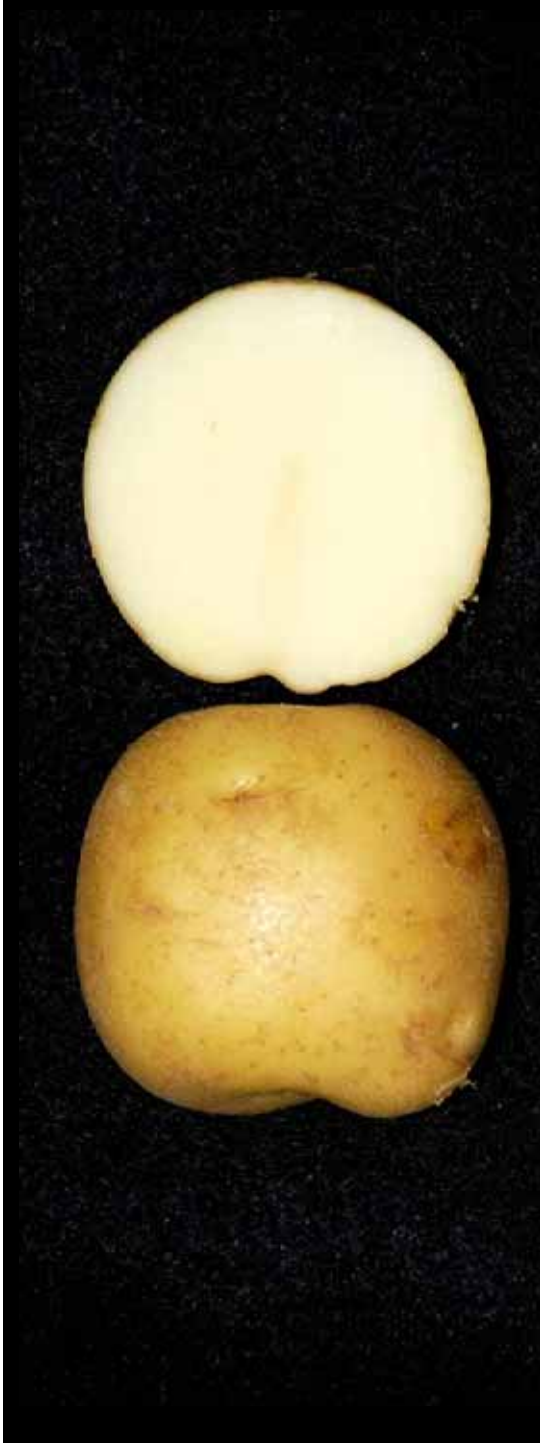
Profondeur des yeux
Moyennement profond

Variété très savoureuse



Centre
de
recherche
Les Buissons

ENVOL



Maturité
Très hâtive

Marché principal
Primeur et table

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

Forme
Ronde à ovale

Couleur de la peau
Peau lisse et très blanche

Couleur de la chair
Blanche

Profondeur des yeux
Moyennement profond

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Moyennement élevée

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Gale commune
Sensible

Mildiou
Sensible

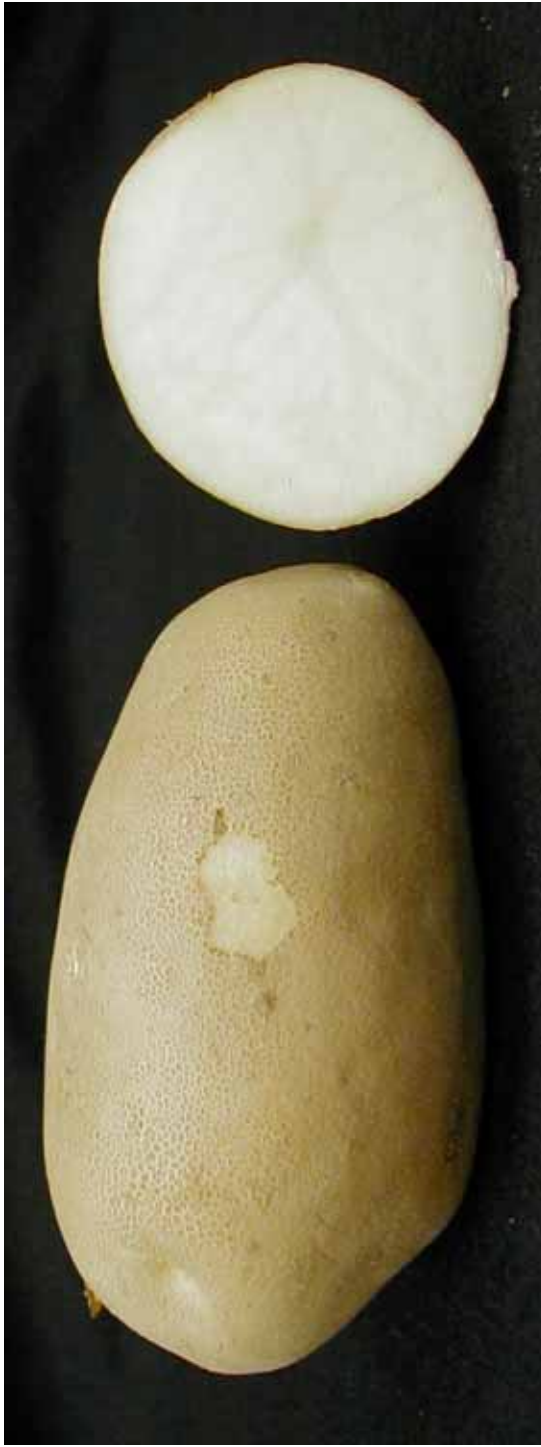
Rhizoctonie
Moyennement sensible

Très belle apparence
Pourcentage élevé de gros tubercules

Agent au Canada
La Patate-Lac-Saint-Jean



FJORD



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table et frite

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Élevée

Agent au Canada
Distributions Proplant

CARACTÉRISTIQUES DU TUBERCULE

Forme

Oblongue à longue

Couleur de la peau

Chamois foncé

Couleur de la chair

Blanche

Profondeur des yeux

Très superficiels

RÉSISTANCE AUX MALADIES ET INSECTES

Gale commune

Sensible

Mildiou

Sensible

Rhizoctonie

Moyennement sensible



Centre
de
recherche
Les Buissons

PERIBONKA



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table et frite

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

Forme
Longue

Couleur de la peau
Brune et rugueuse

Couleur de la chair
Blanche

Profondeur des yeux
Superficiels et moyennement
nombreux

Conservation
Excellente

Teneur en matière sèche
Moyennement élevée

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Gale commune
Moyennement résistante

Mildiou
Sensible

Rhizoctonie
Moyennement sensible

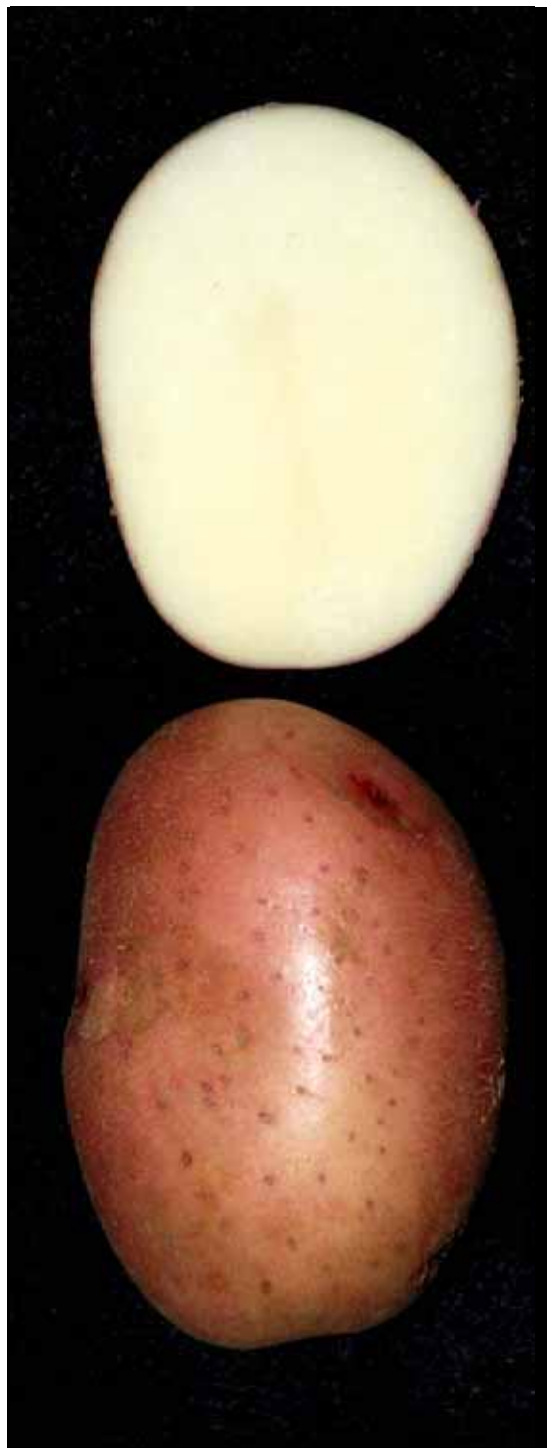
Très belle apparence
Peut être récoltée à 100 jours

Agent au Canada
La Patate-Lac-Saint-Jean



**Centre de recherche
Les Buissons**

ROSELYS



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

Forme
Oblongue

Couleur de la peau
Rose

Couleur de la chair
Blanche

Profondeur des yeux
Superficiels

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Moyenne

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Gale commune
Moyennement sensible

Mildiou
Sensible

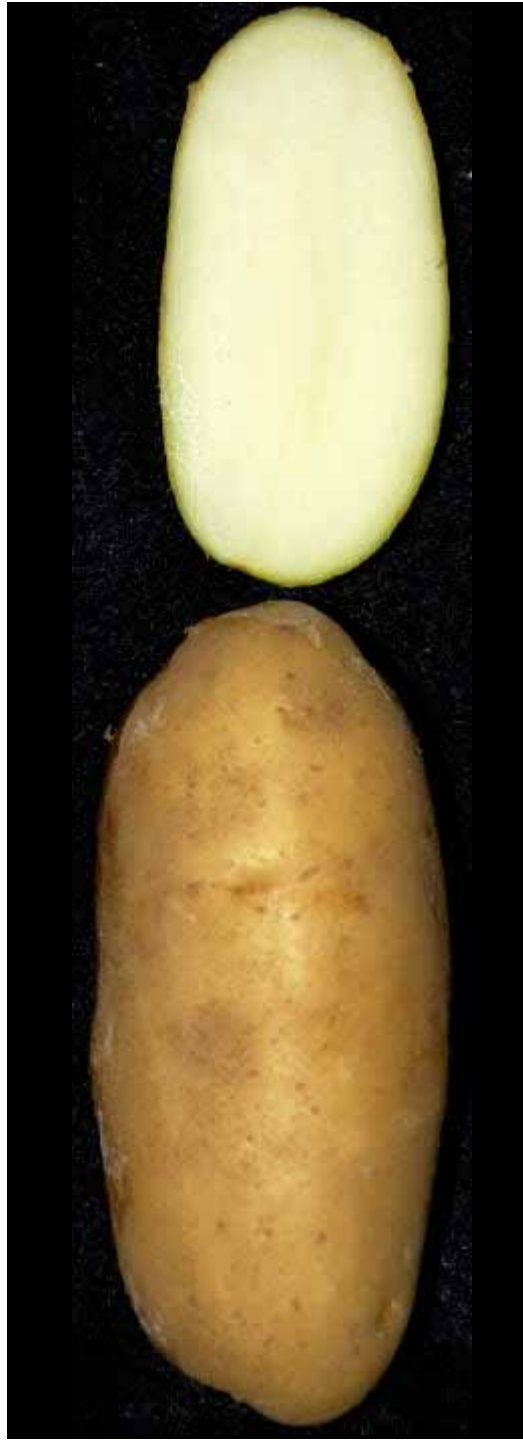
Rhizoctonie
Moyennement résistant

Agent au Canada



Variété très savoureuse et gros rendement

PRIMEVERE



Maturité
Hâtif

Marché principal
Table

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

Forme
Longue

Couleur de la peau
Blanche

Couleur de la chair
Crème

Profondeur des yeux
Superficiels

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Moyenne

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Gale commune
Moyennement sensible

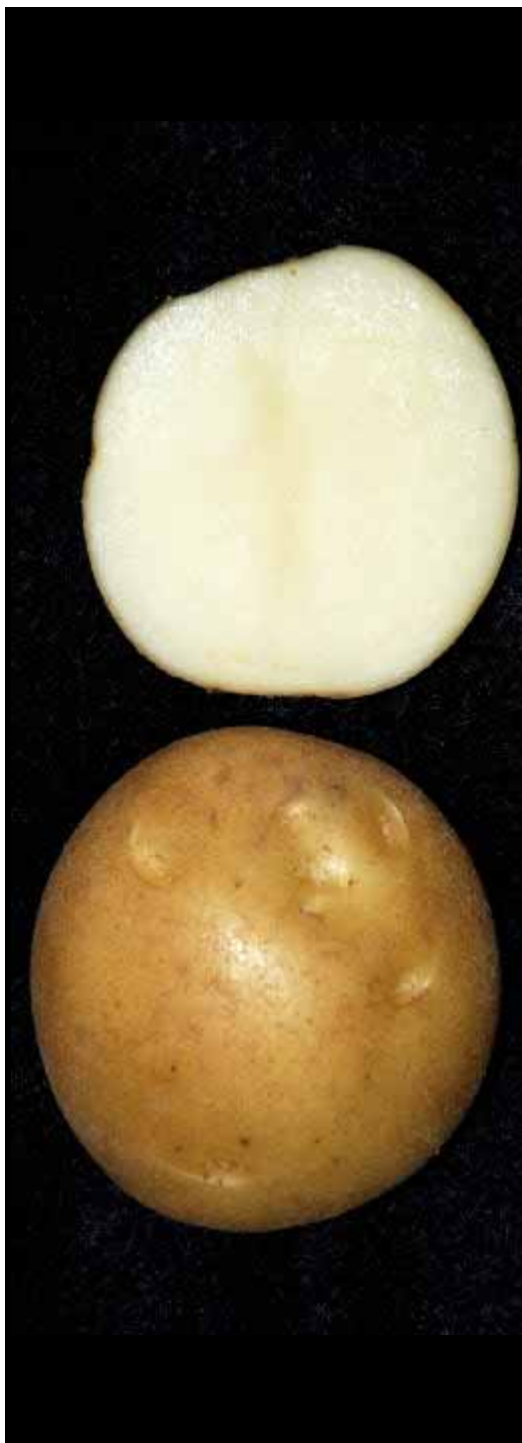
Mildiou
-

Rhizoctonie
Moyennement résistant

Agent au Canada
Propur inc.



REBOND



Maturité
Mi-saison

Marché principal
Table

Conservation
Bonne

Teneur en matière sèche
Moyenne

Agent au Canada
Propur inc.

**CARACTÉRISTIQUES
DU TUBERCULE**

**RÉSISTANCE AUX
MALADIES ET INSECTES**

Forme
Oblongue

Gale commune
Sensible

Couleur de la peau
Chamois pâle et peau squameuse

Mildiou
-

Couleur de la chair
Blanche

Rhizoctonie
Moyennement résistante

Profondeur des yeux
Superficiels



Centre
de
recherche
Les Buissons