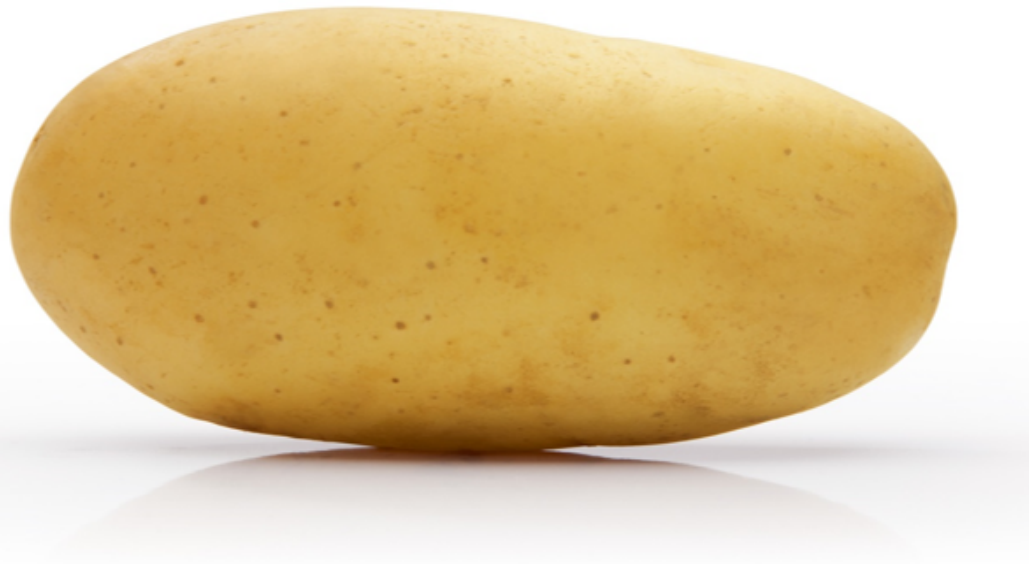




Say potato,
say **Agrico**.



La résistance
génétique au
mildiou de la
pomme de Terre.





Le contexte



- La pomme de terre (*Solanum Tuberosum*) est une culture en fort développement, elle est la première culture non céréalière au monde.
- Comme la tomate, la pomme de terre est sensible à un champignon :
***Phytophthora infestans* : le Mildiou.**
- Cette maladie infecte le feuillage, les tiges, les tubercules et les fruits. Elle peut être dévastatrice et fut responsable de la famine en Irlande dans les années 1840.



Le contexte



- Présent partout où il y a des cultures de pommes de terre, le mildiou est contrôlé par des applications répétées de fongicides chimiques.
- L'absence de protection réduit d'environ 75 % le rendement final, la perte globale estimée reste d'environ 15 %.
- Ce contrôle chimique rentre pour environ 10 à 20 % dans le coût global de la culture.

Un peu d'histoire

- Plusieurs espèces sauvages de solanacées tubéreuses possèdent des gènes de résistance :
 - *Solanum demissum* est la première utilisée (R1-R11),
 - R1, R3 a/b et probablement R10, R11 et R2 ont été utilisés.
- Ces résistances ont été vite contournées.
- Dans les années 1970, les gènes de résistances connus étaient tous obsolètes.



Un peu d'histoire

- Dans les années 80, la tendance était de travailler sur des résistances partielles, le développement de la chimie faisant le reste.
- On a ensuite appris à mieux cerner les gènes et rechercher d'autres espèces sauvages, même très tardives ou moins tubéreuses.
- Début des années 2000, retour d'un intérêt à la recherche de gènes résistants avec la divulgation de Rpi-blb2 issu de *Solanum bulbocastanum*.



Les nouveaux R-Gènes

- Comme les anciens, les nouveaux gènes de résistances viennent essentiellement d'Amérique du sud et centrale.
- Dans la nature, la résistance est gérée par plusieurs gènes sur une même espèce :

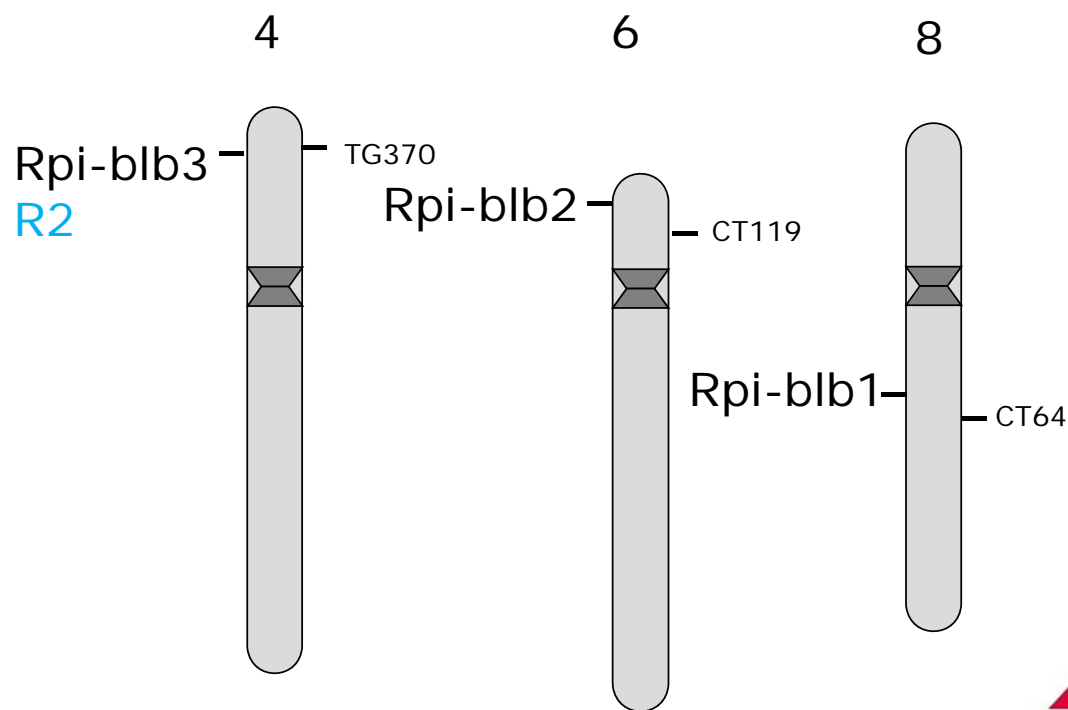
Exemples :



Copied from Vleeshouwers et al., 2011.
Annu. Rev. Phytopathol 49, 507-531

Gènes de résistance **S. bulbocastanum**

- Au moins 3 gènes
 - Rpi-blb1 (chr. 8)
 - Rpi-blb2 (chr. 6)
 - Rpi-blb3 (chr. 4)

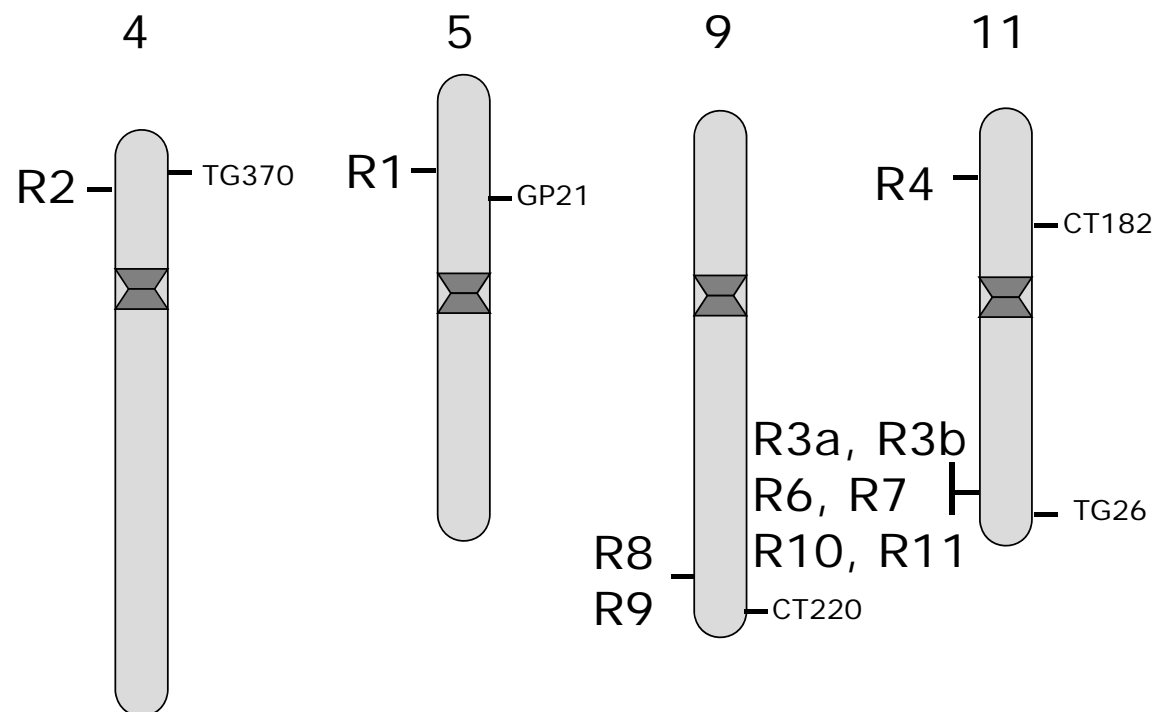


Gènes de résistance *S. demissum*

Au moins 6 gènes

- R1 (chr.5)
- R2 (chr.4)
- R3-cluster (chr.11)
- R4 (chr.11)
- R8 (chr.9)
- R9 (chr.9)

- R5?



Essais sur feuilles détachées

- Méthode de screening intéressante,
- Associée à une multiplication plus rapide,
- Favoriser la cartographie génétique,
- Permet le développement des marqueurs





Essais au champs

- Quelques gènes n'expriment leur résistance qu'en condition au champ,

Rpi-blb2,

- Les essais au champ restent indispensables,
- De plus la résistance au mildiou est un critère de sélection parmi beaucoup d'autres



Les 1ers résultats

2008



Toluca
Rpi-blb2

2011



Athlete

2013



Carolus

2015



Alouette

2017



Twinner

2018



Twister


Objectif : Imiter la nature

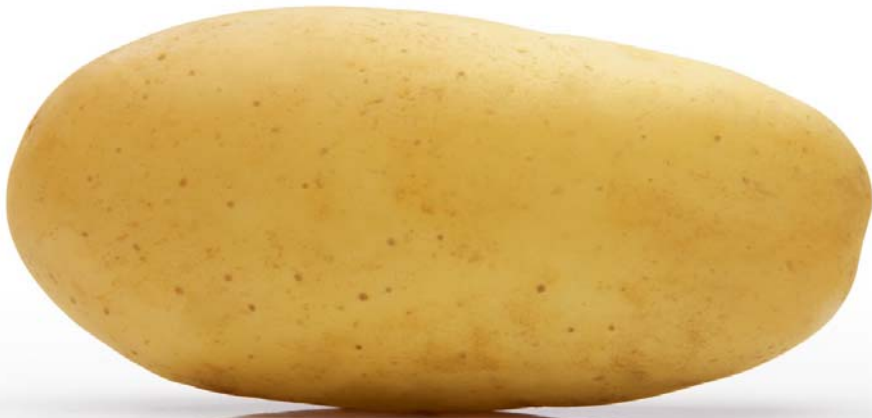
- Utiliser naturellement différentes origines génétiques.
- Par croisements successifs, associer des gènes majeurs et secondaires.
- Obtenir comme dans la nature des cultivars non-immunes mais qui limitent le développement du pathogène.



S. demissum near the Toluca volcano, in the 1950s
(Courtesy J.S. Niederhauser)

Reproduced from Fry et al (1993) Plant Disease 77, 653-661

**Say potato,
say Agrico.**



Merci de votre attention.