



Combattre la gale commune de la pomme de terre: des agents pathogènes aux méthodes de contrôle

Claudia Goyer, Agriculture et Agro-Alimentaire, Fredericton, NB



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Canada

La gale commune de la pomme de terre

- Première mention connue remonte à 1825: *Encyclopaedia of Agriculture*.
- Les symptômes des tubercules: gale superficielle, surélevée ou profonde
- Première isolation de l'agent pathogène: Roland Thaxter en 1890

Superficial lesions



Raised lesions

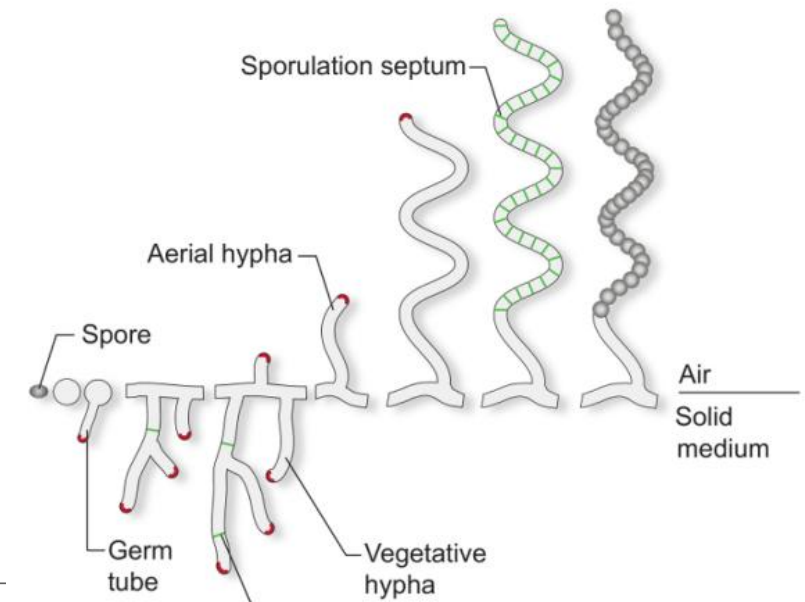
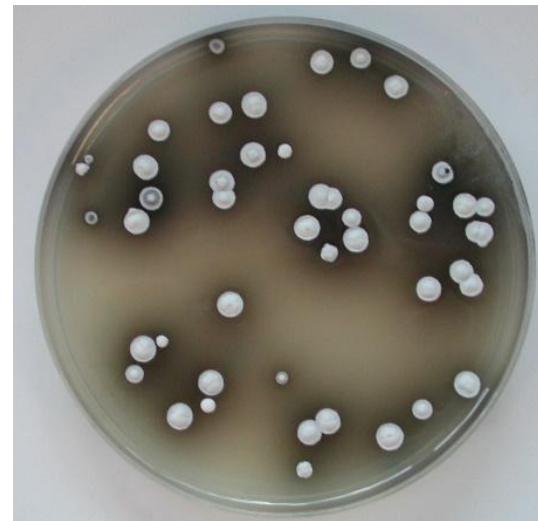


Deep-pitted lesions



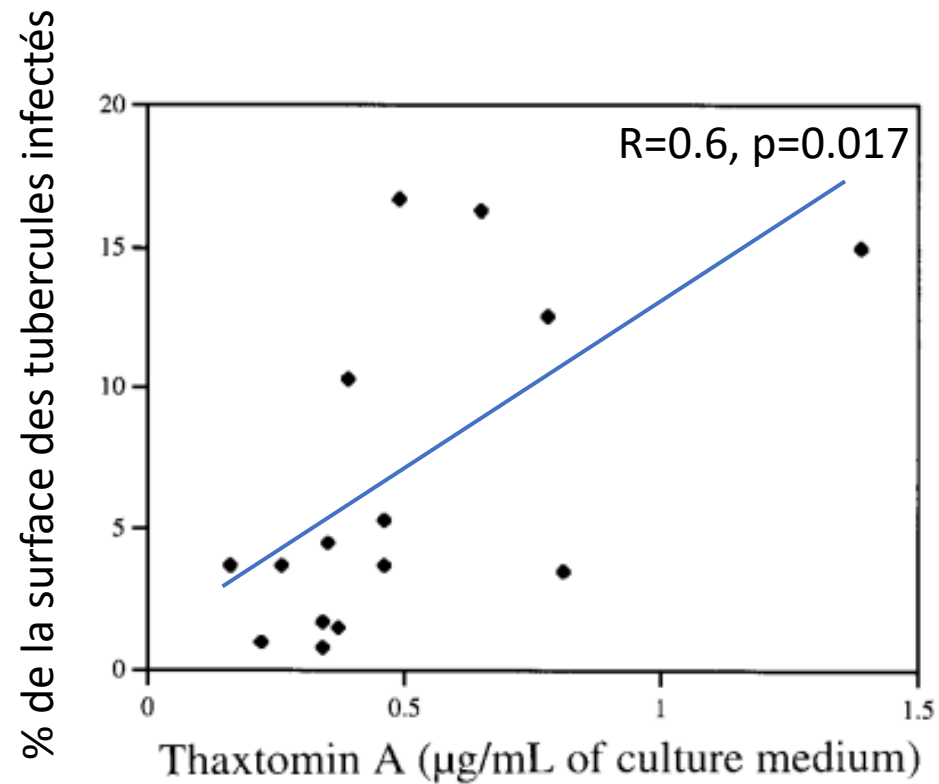
L'agent causal de la gale commune

- Bactérie filamenteuse, fréquemment trouvée dans le sol
- Espèces de *Streptomyces* causant la gale:
 - *Streptomyces scabiei*
 - *Streptomyces acidiscabiei*
 - *Streptomyces turgidiscabiei*
 - *Streptomyces europaescabiei*
 - *Streptomyces stelliscabiei*

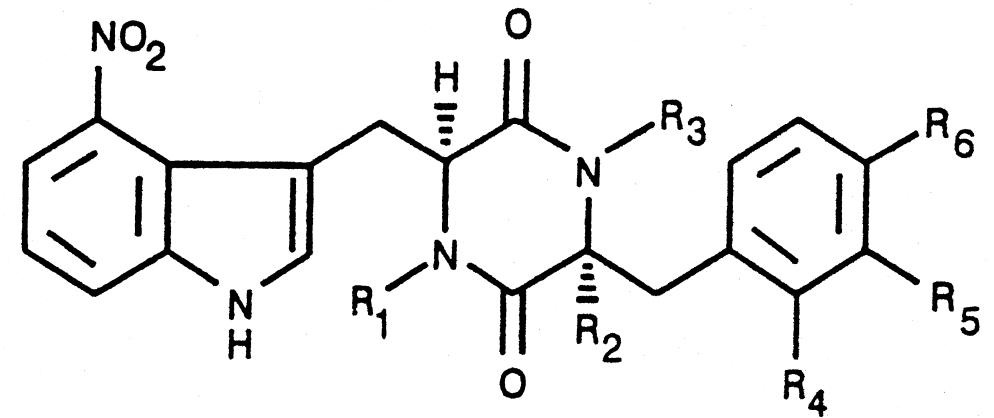
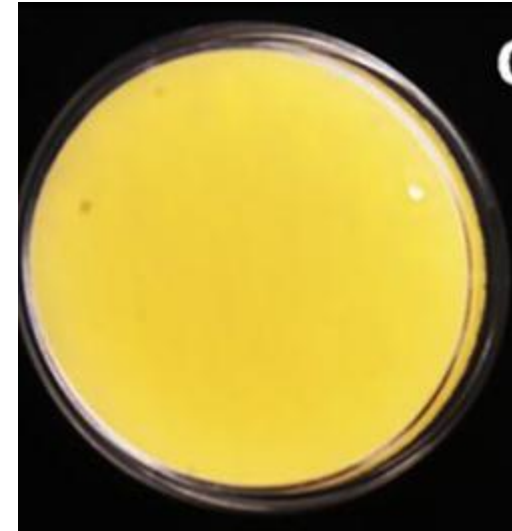


Schlimpert et al. 2016

Facteur de pathogénécité



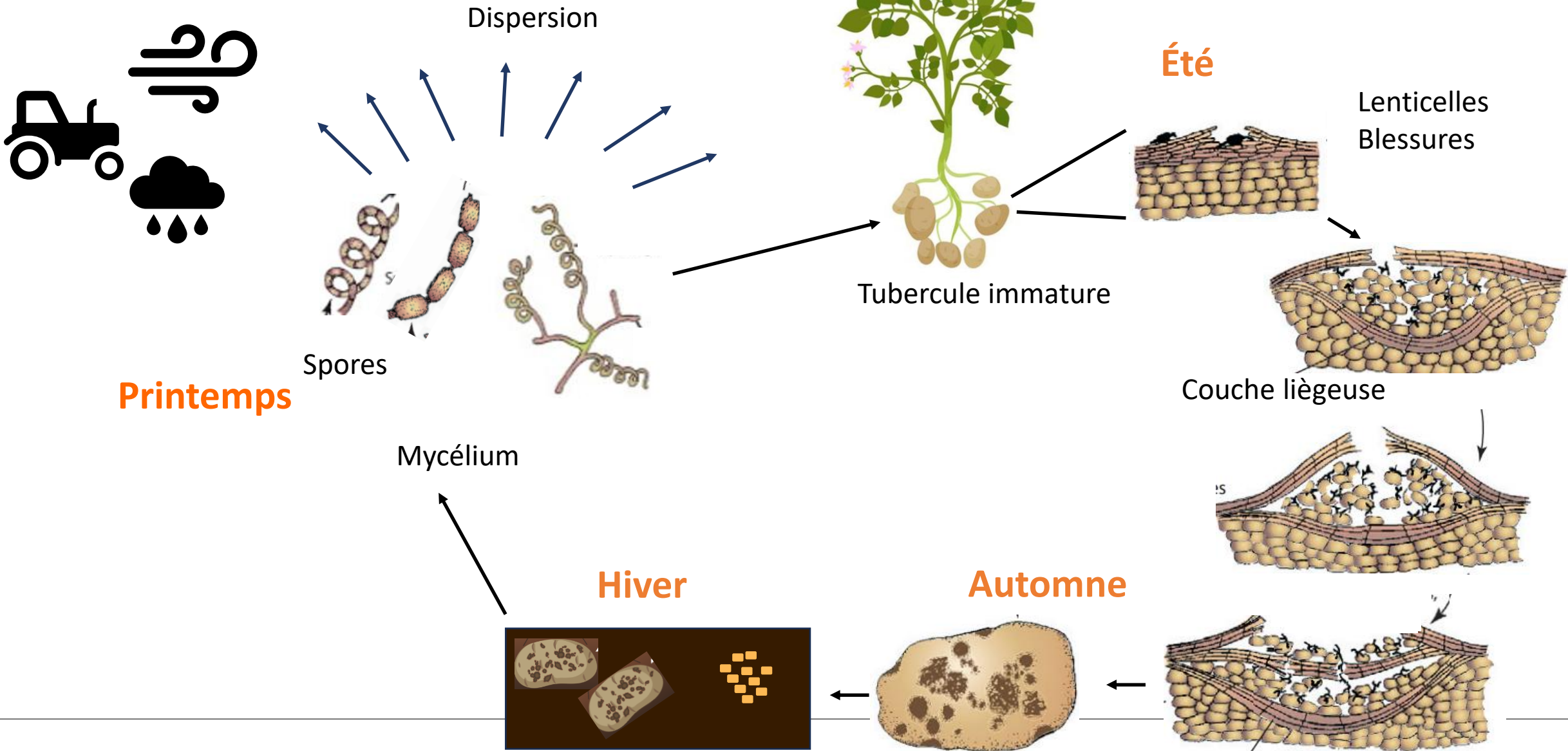
Kinkel et al. 1998



Thaxtomin A & autres

King et al. 1992

Cycle de la maladie



Triangle de la maladie

Agressivité de l'agent causal



Conditions sèches - tubérisation
pH du sol

Environnement

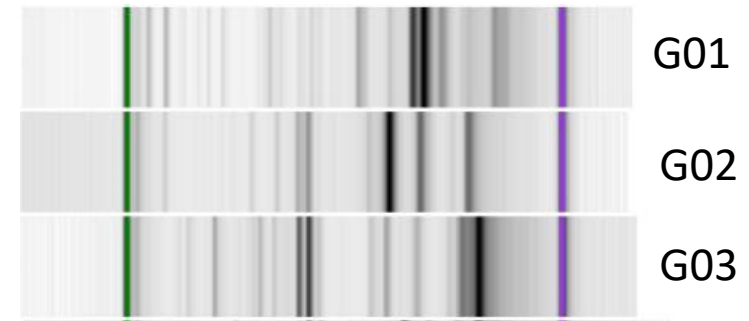
Sensibilité du cultivar

Diversité génétique des *Streptomyces* spp. causant la gale commune

Dr. Martin Filion



230 souches isolées de
22 variétés de pomme de terre

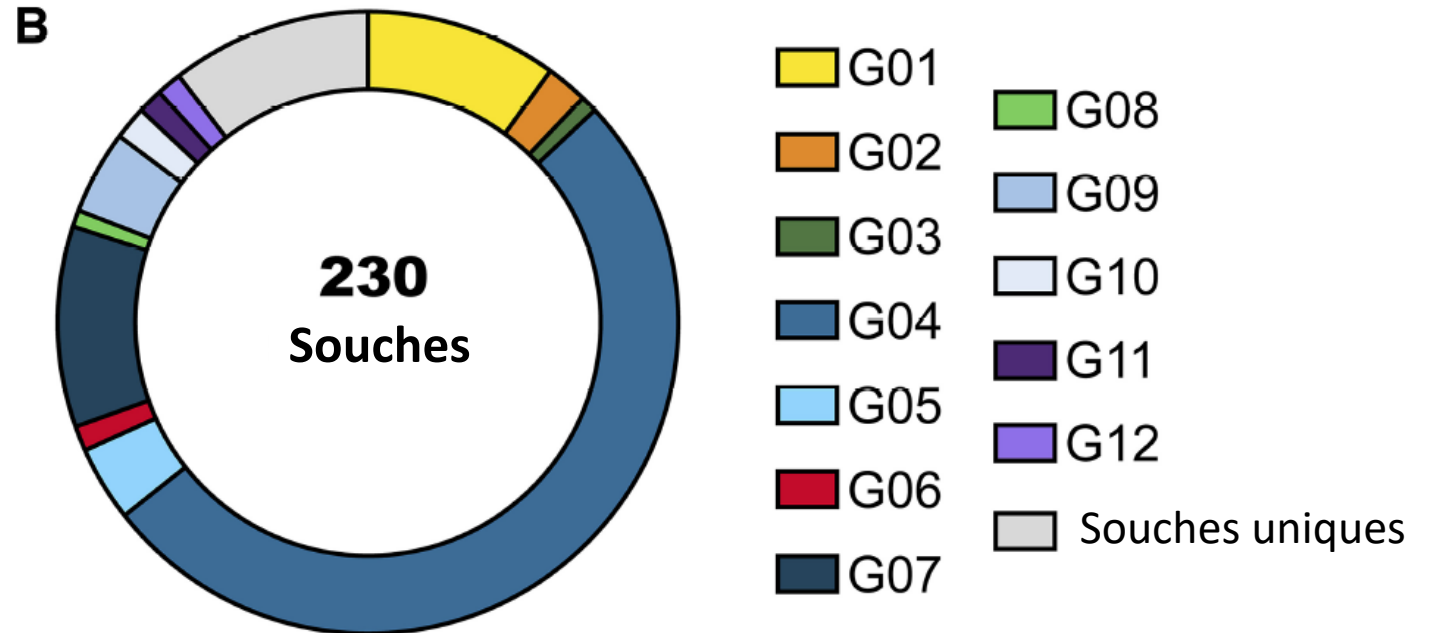


Groupes génétiques basés sur le génome

36 souches choisies:

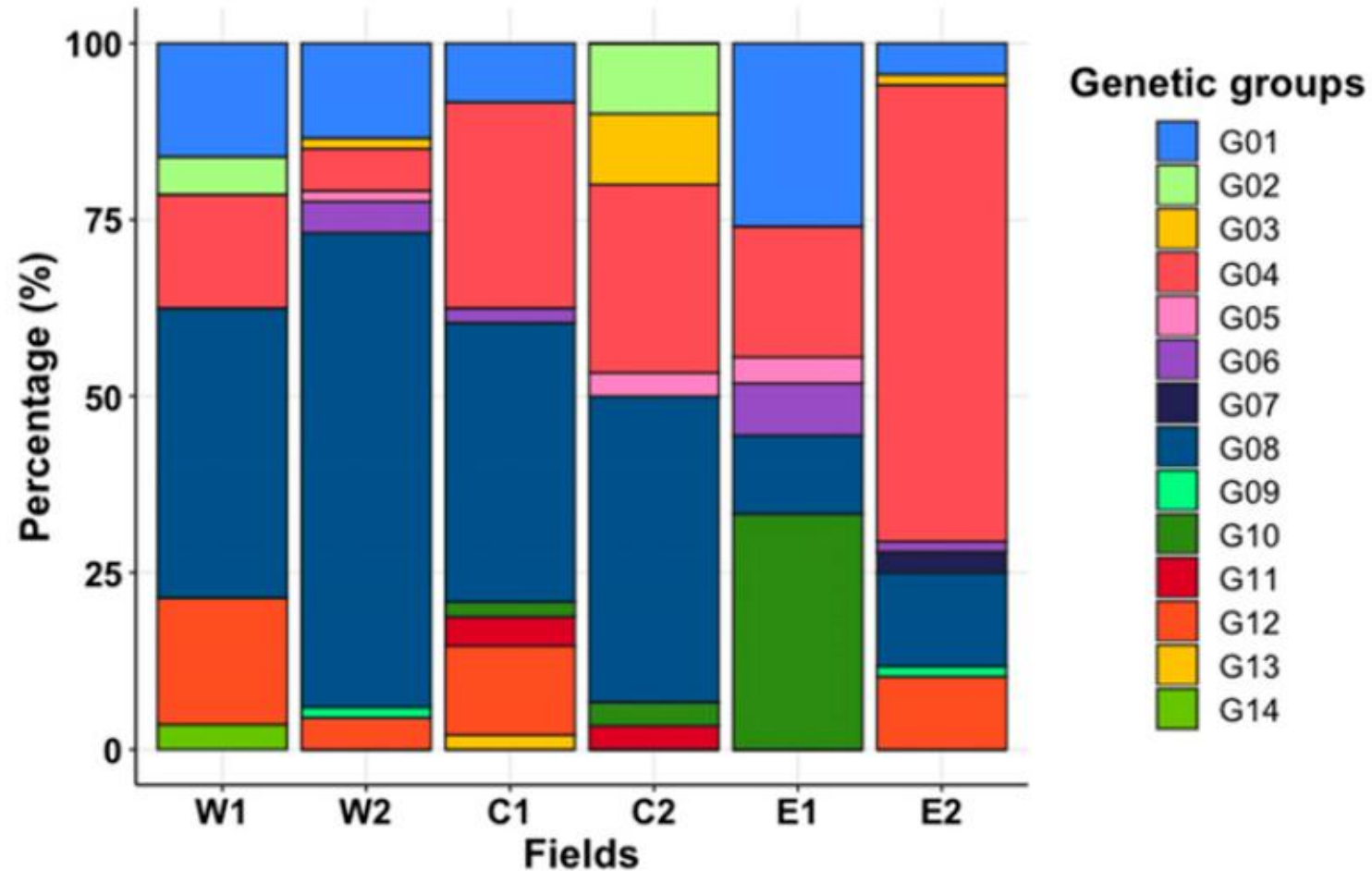
S. scabiei (72%)
S. acidiscabies (10%)
S. turgidiscabiei (3%)
S. silvae (3%)
S. stelliscabiei (2%)
S. bottropensis (1%)
S. hayashii (2%)

10 souches d'espèces inconnues



Groupes génétiques dans les champs

Île-du-Prince-Édouard

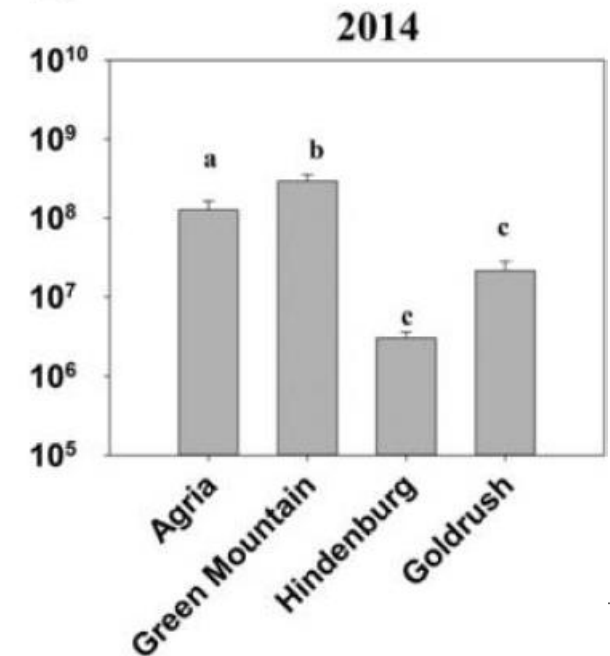
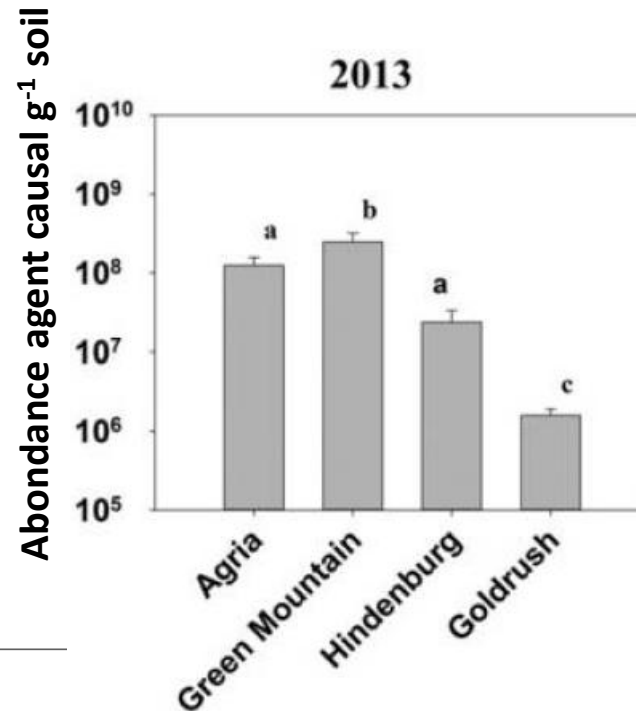
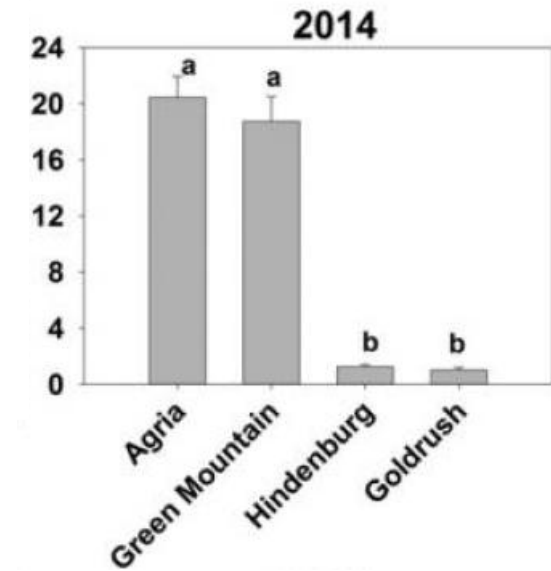
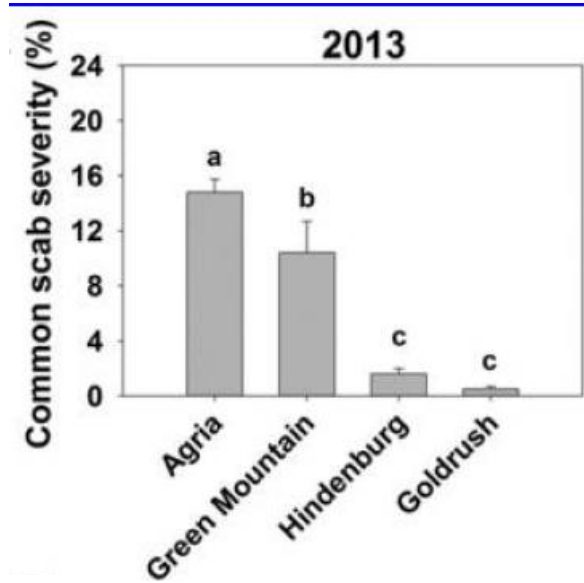


Points à retenir

- Un champ donné: grande diversité de l'agent pathogène de la gale commune
 - Même tendance dans la littérature: Île-du-Prince-Édouard, É.-U.– les champs voisins ont des groupes génétiques différents
- Changement de la diversité au cours de l'été, très probable au fil des années aussi
- Variabilité génétique élevée:
 - Explique la variabilité dans l'agressivité de l'agent causal
 - Difficulté à contrôler la maladie selon la littérature

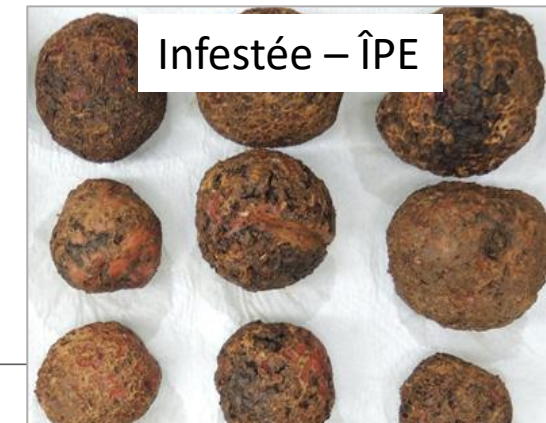
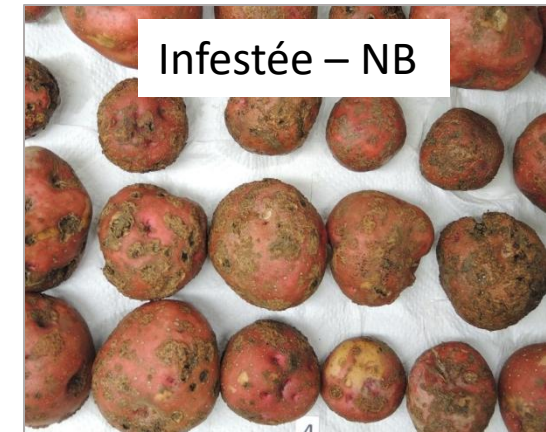
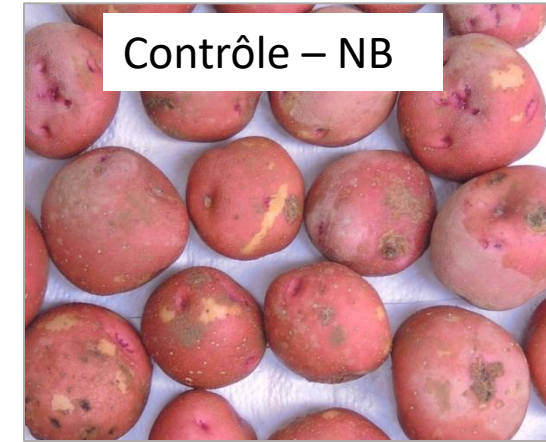
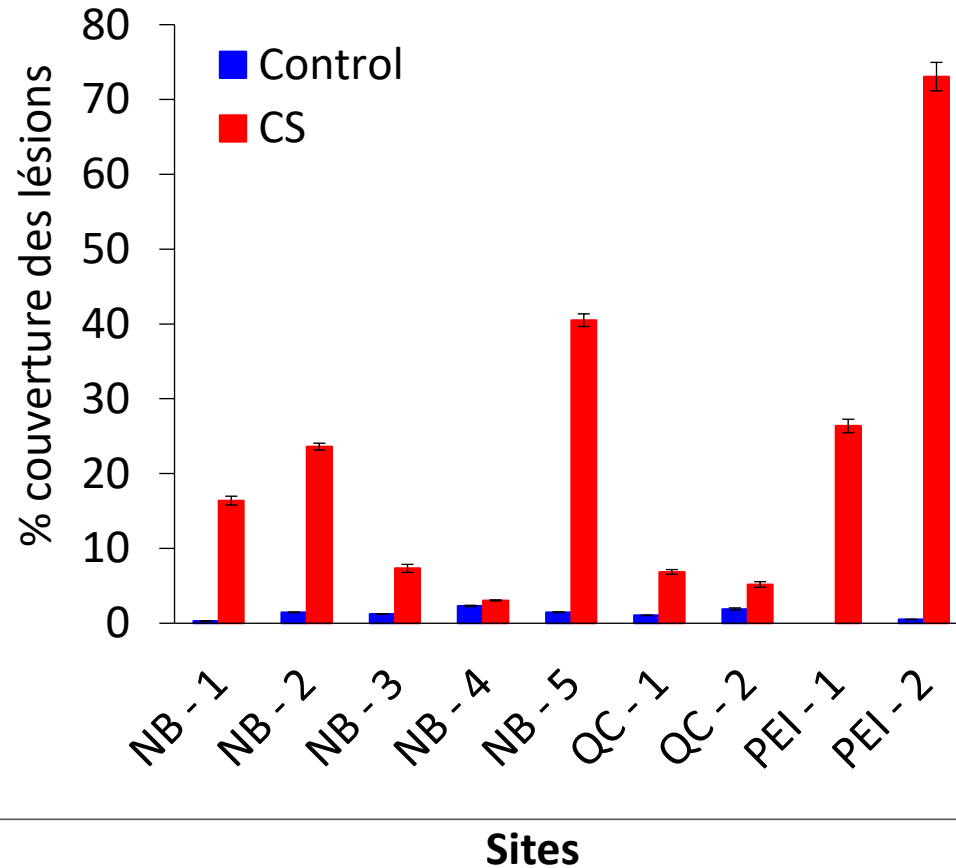
Tolérance de la pomme de terre à la gale commune

- Pas de résistance totale
- Certains des cultivars sont très tolérants

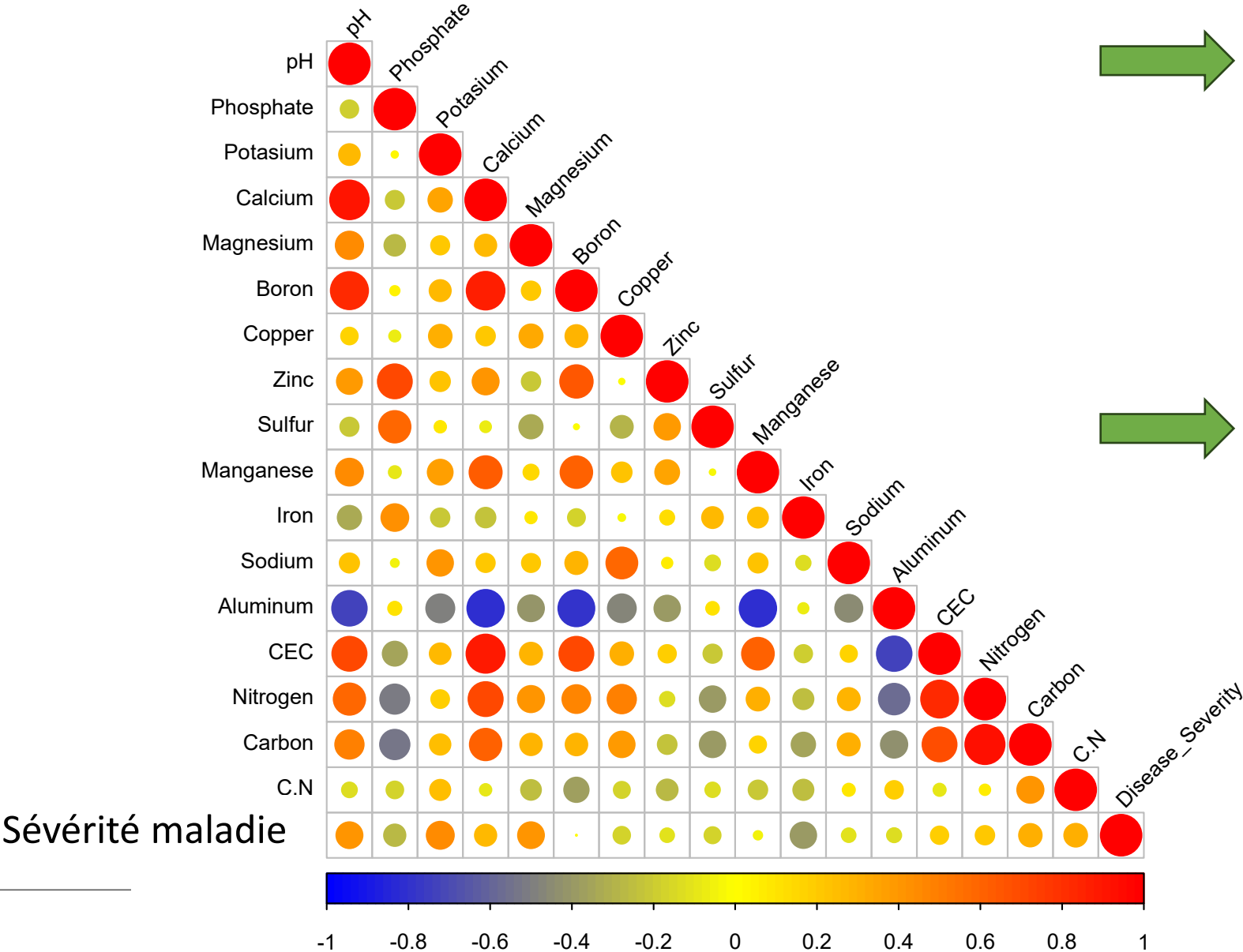


Environnement: influence des facteurs du sol sur la sévérité de la maladie

9 sites: 8 champs avec des zones jumelées (infestée versus contrôle) au NB, ÎPE, QC



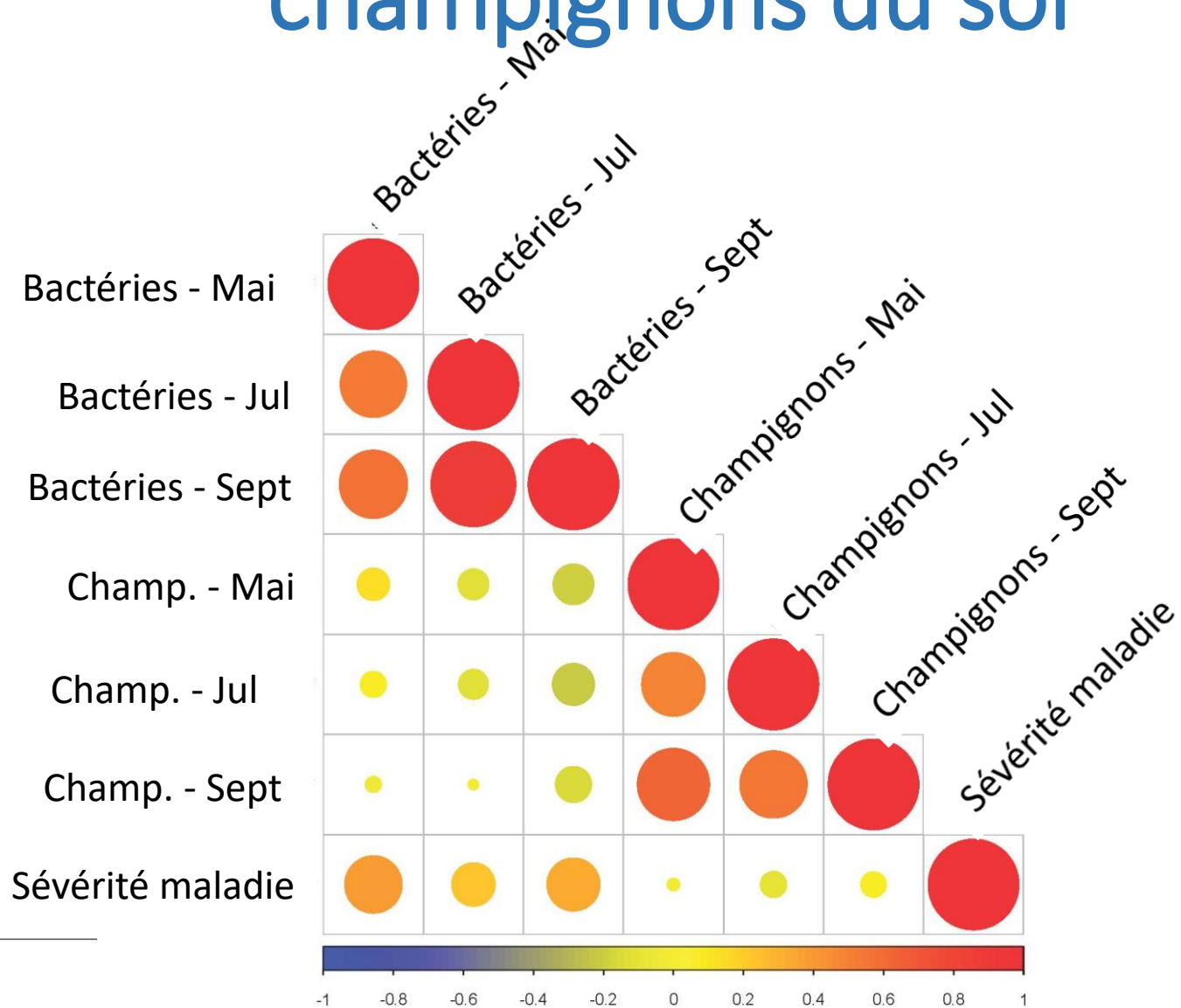
Facteurs abiotiques



Facteur	R ²	p-value
pH	0.41	0.002
K	0.45	0.001
P	- 0.28	0.046
Ca	0.28	0.048
Mg	0.41	0.002
Fe	- 0.40	0.004
C	0.31	0.026
C:N	0.32	0.022

Champ avec peu de gale
commune: ratio de
potassium/magnesium ratio
entre 0.3 and 0.4

Facteurs biotiques – diversité des bactéries et champignons du sol



Points à retenir

- La composition du sol affecte la sévérité de la gale commune
- Les microbes du sol, en particulier les bactéries, peuvent également affecter la sévérité de la gale commune
- Un pH du sol $< 5,2$ peut aider à contrôler la gale commune
 - Réduit la croissance de l'agent causal
- Recommandation: modifier lentement le pH du sol, le faire en rotation des cultures

Méthodes de contrôle

Essais au champ:

Manitoba (MB)

Île-du-Prince-Édouard (IPE) et Nouveau-Brunswick (NB)

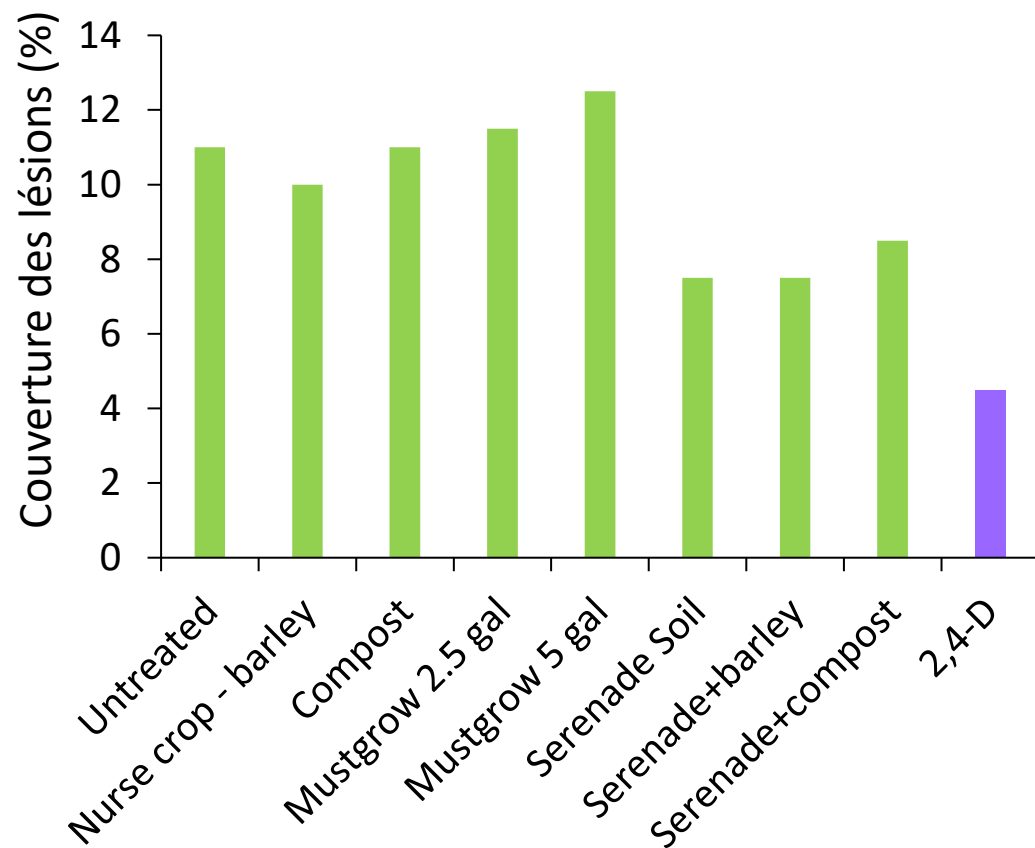
- Culture de couverture printanière - orge
- Composte de fumier de boeuf (10 t/ha)
- Tourteau de moutarde (MustGrow: 2,240 kg/ha)
- Biopesticide (Serenade Soil/Minuet (Bayer): 4.2L ha⁻¹)
- Orge + Serenade Soil
- Composte de fumier + Serenade Soil
- Auxine: 2,4-D, application foliaire



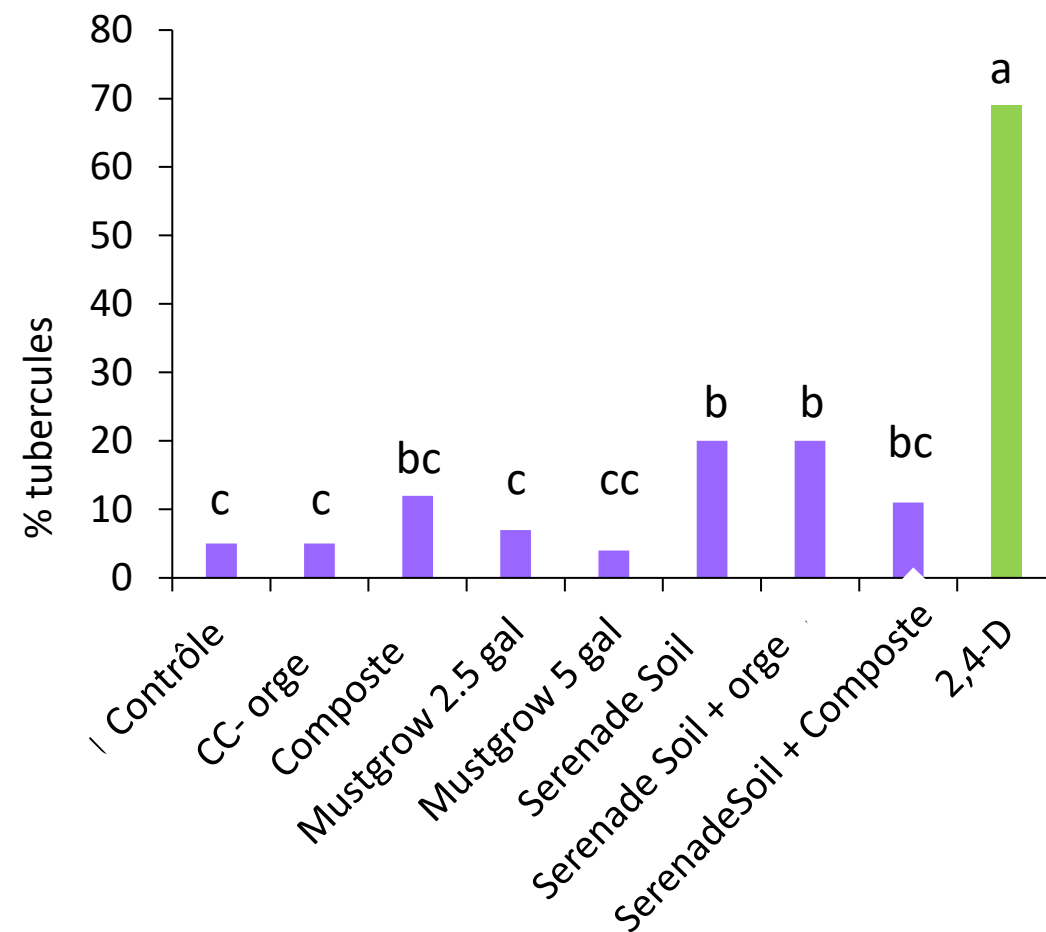
Méthodes de contrôle

MB: Dr. Tracy Shinnars-Carnelley

Sévérité de la gale commune



Tubercules avec <5% de couverture de lésions



2,4-D

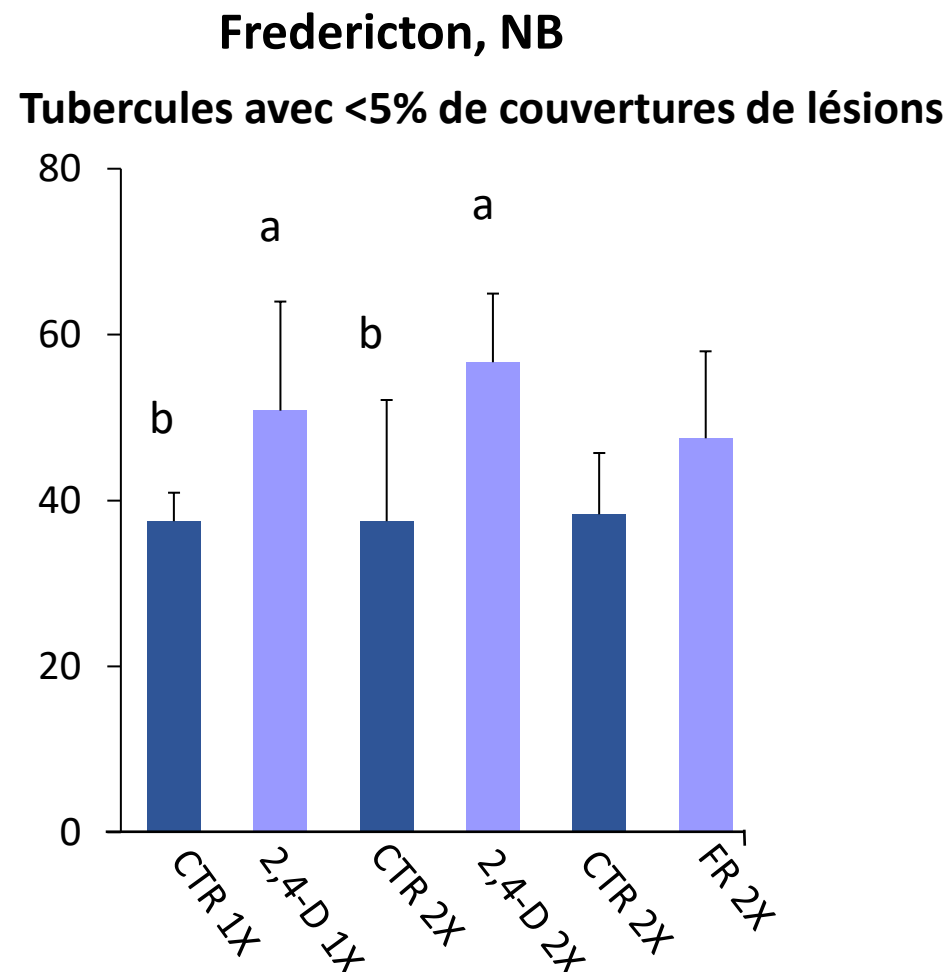
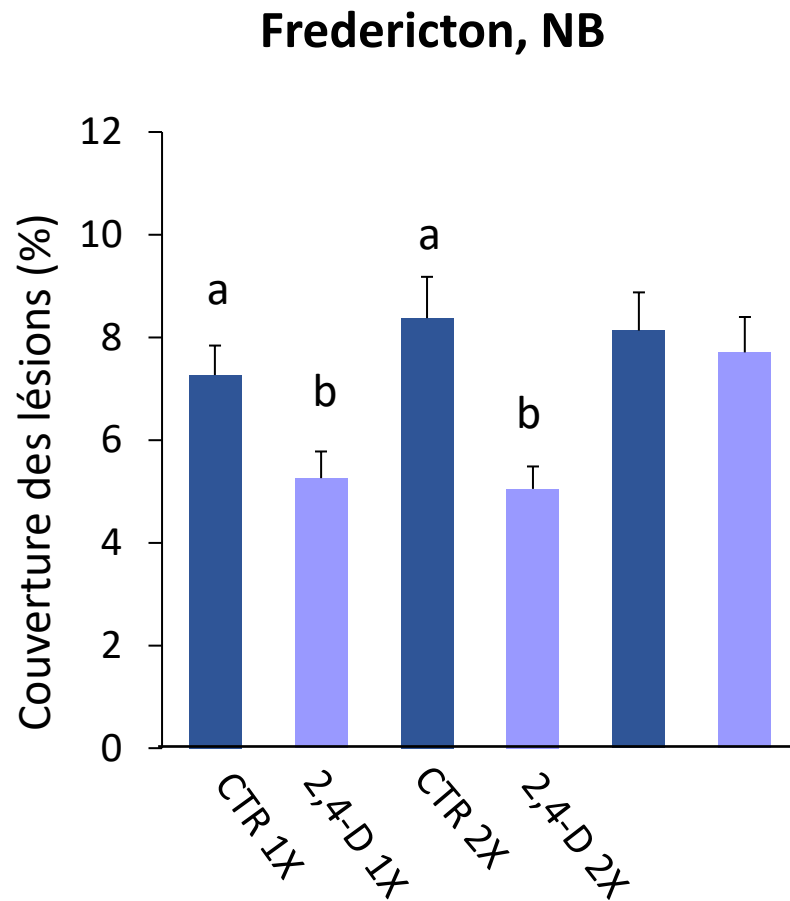
2,4-D: Acide 2,4-Dichlorophenoxyacetique

- Haut taux d'application = herbicide
- Bas taux d'application = auxine synthétique, hormone de plante
- Homologué pour les variétés rouges
- Deux applications: 1) 100 % émergence, stolons avec crochet, 2) après 2 semaines



Effet du 2,4-D sur la sévérité de la gale commune

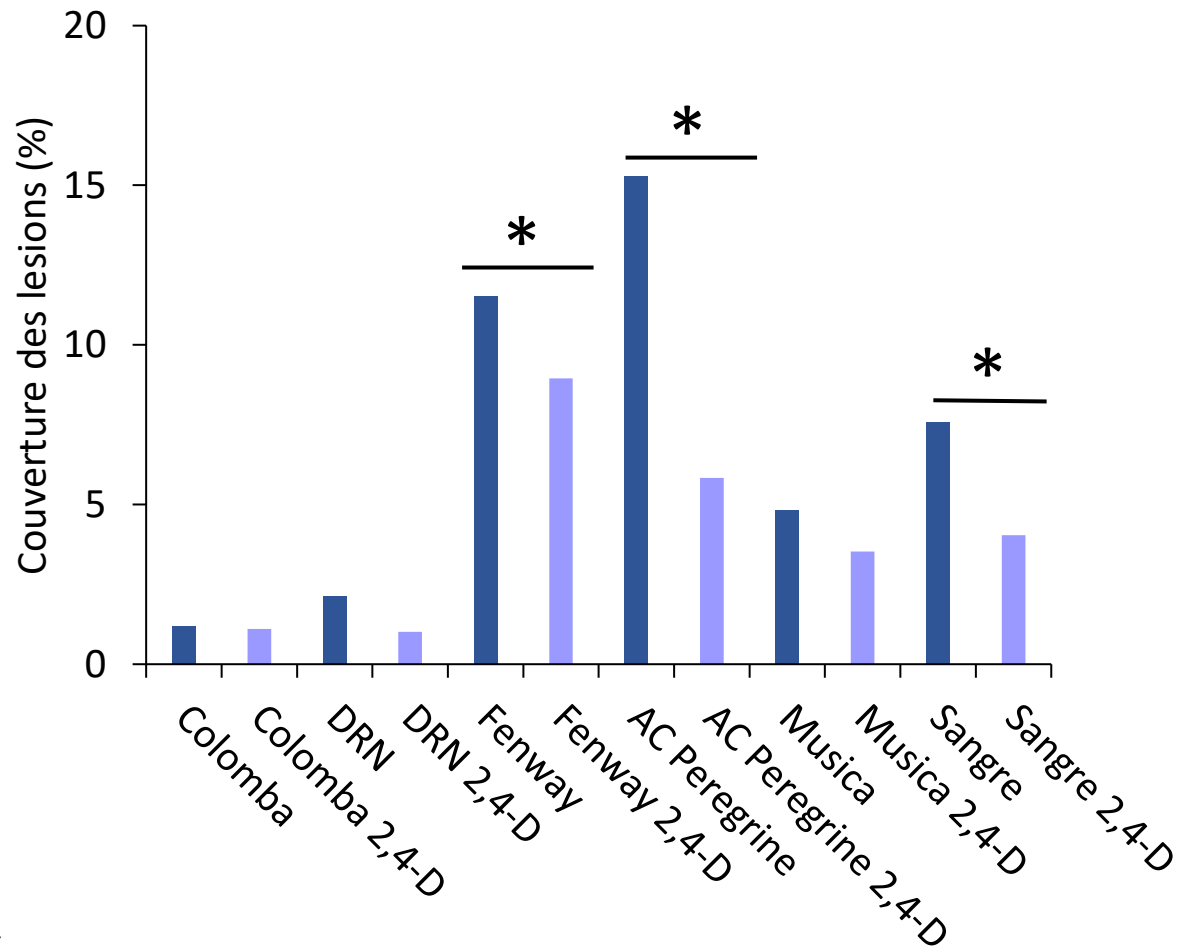
2021



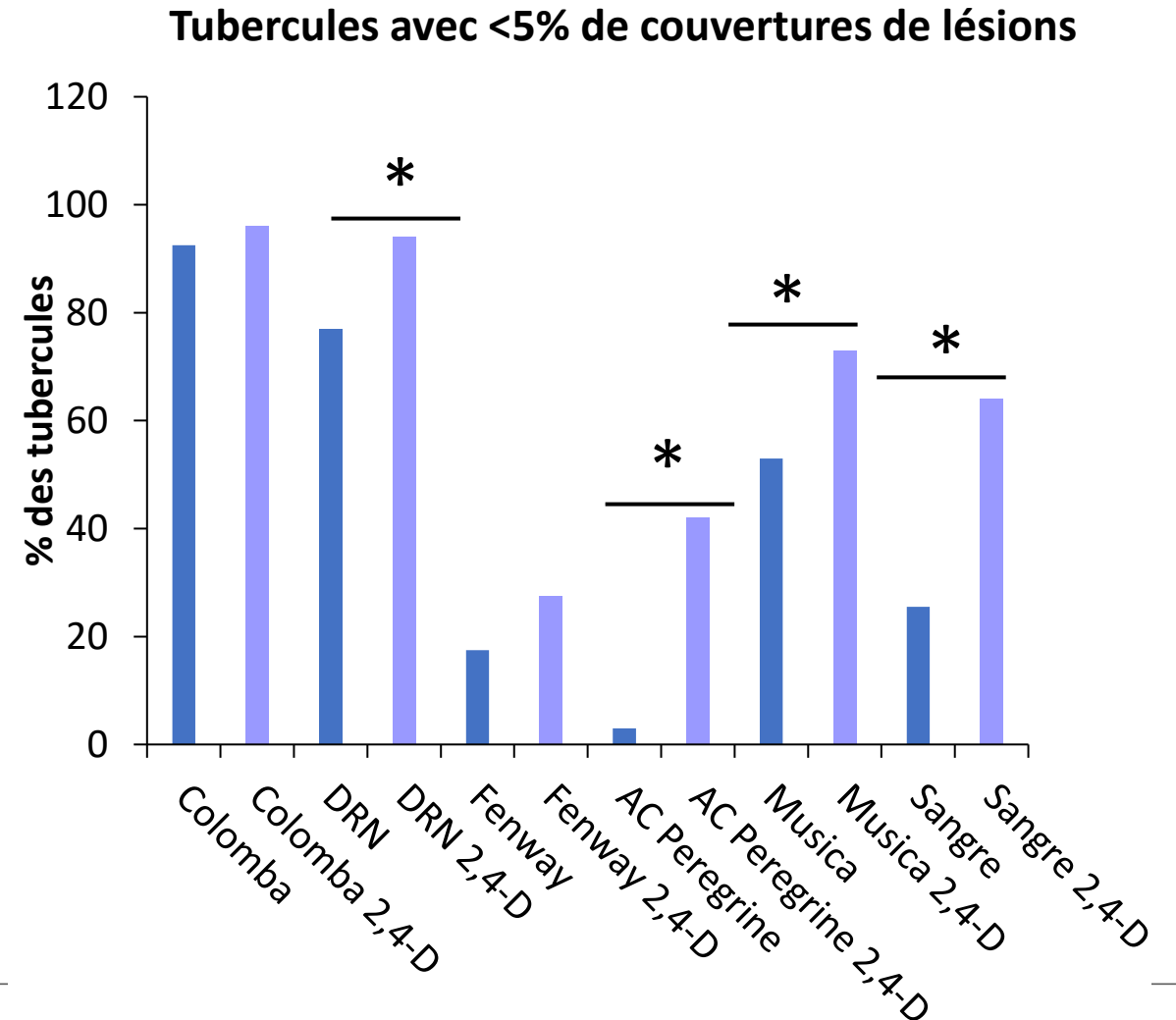
2 applications, CTR: contrôle (eau), 2,4-D: total de 157 a.i. ha⁻¹

Effet du 2,4-D - variétés de pommes de terre

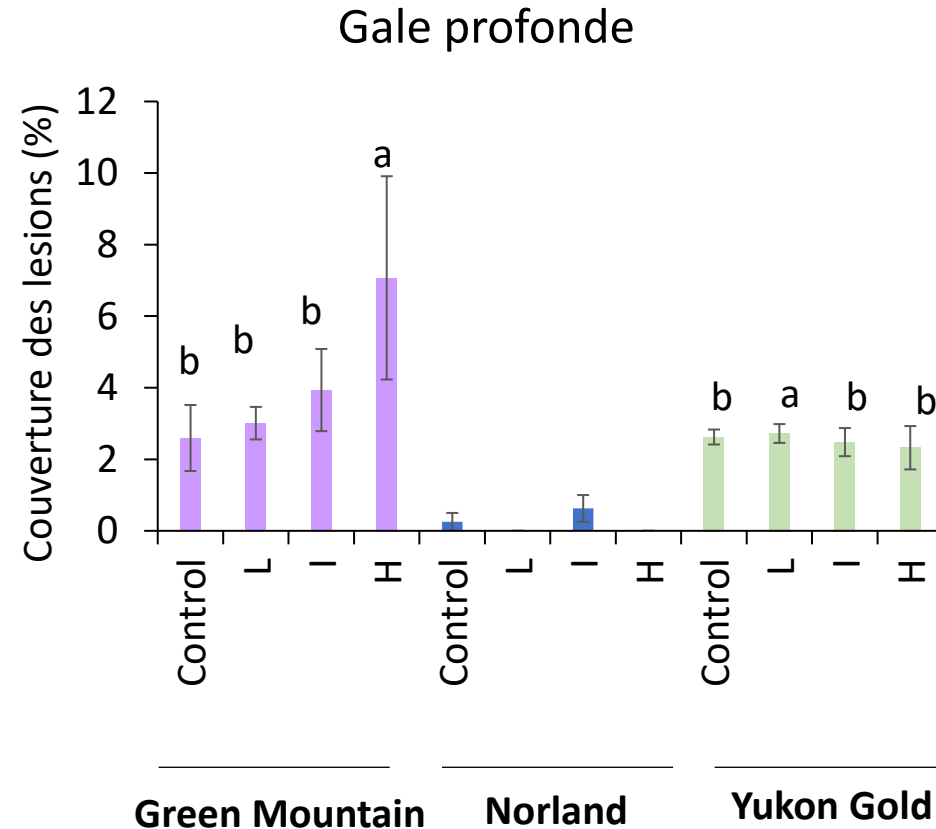
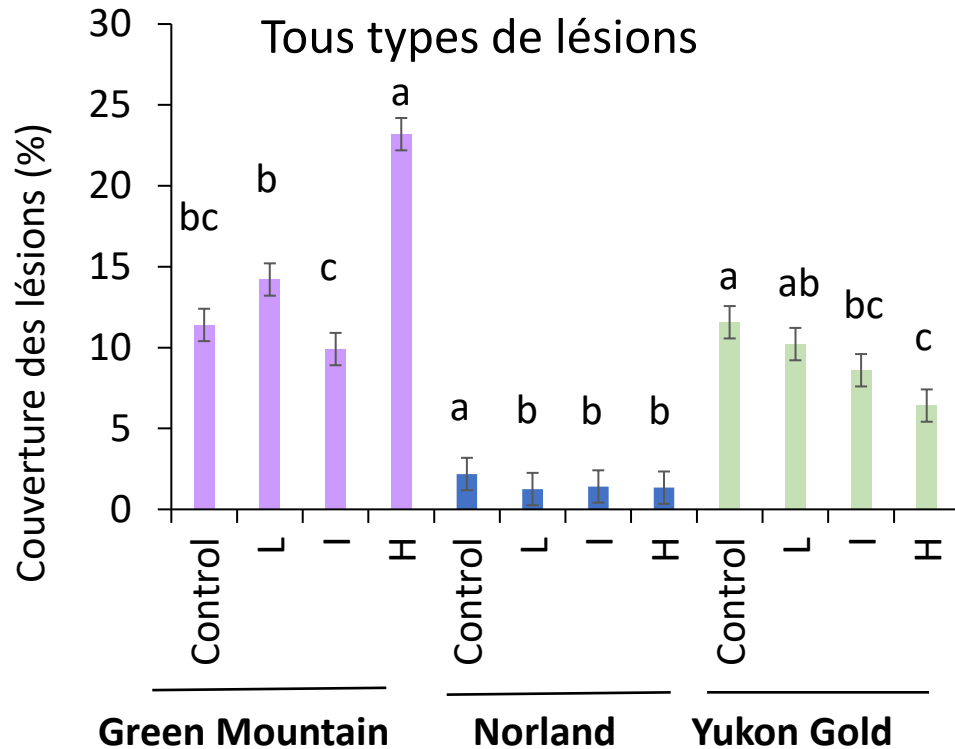
MB 2022



2,4-D: 2 applications, total de 157 a.i. ha⁻¹



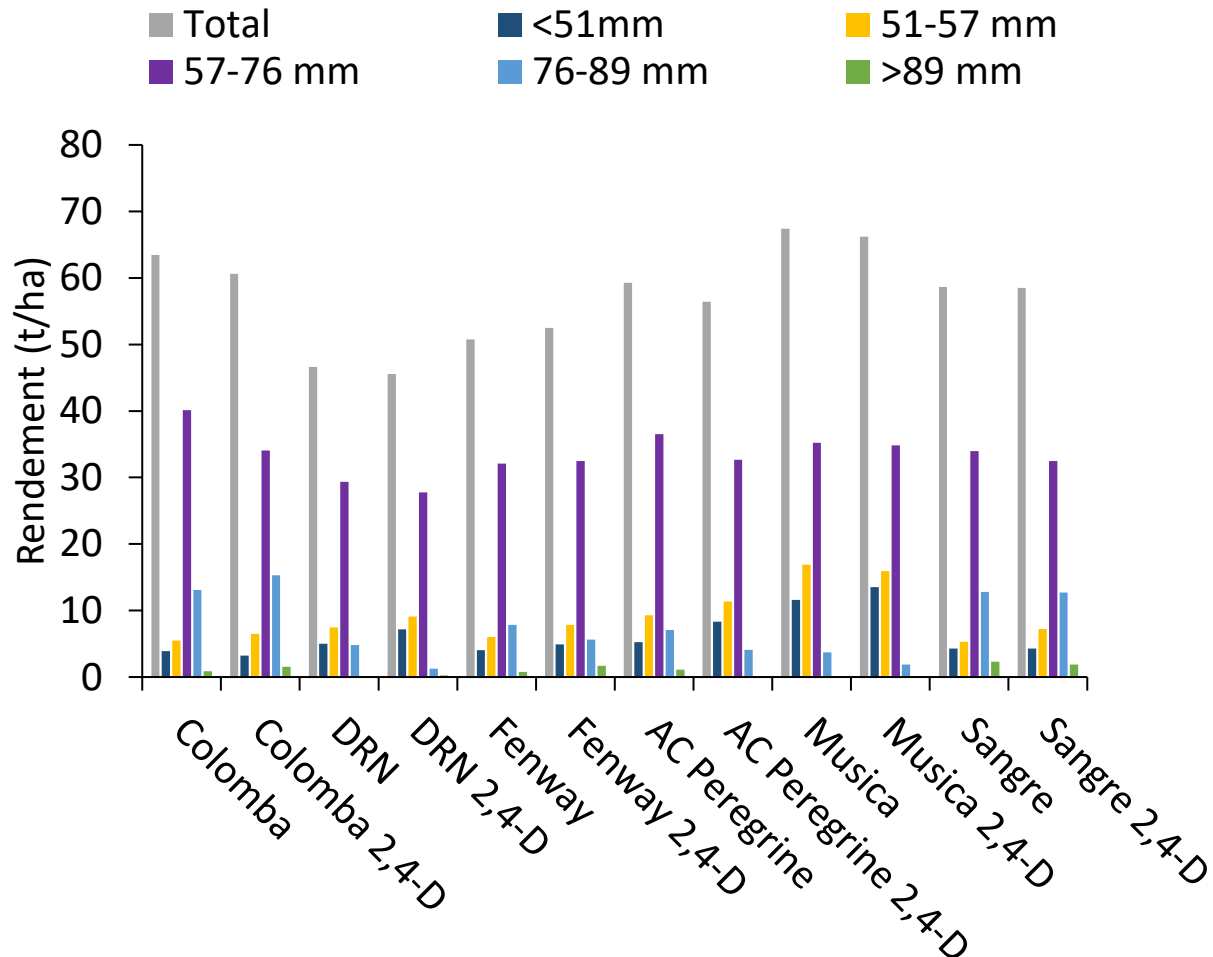
Taux d'application du 2,4-D



Contrôle: eau, 2,4-D: L (low): 157 a.i. ha⁻¹, I (intermediate) 196 a.i. ha⁻¹, H (high): 326 a.i. ha⁻¹

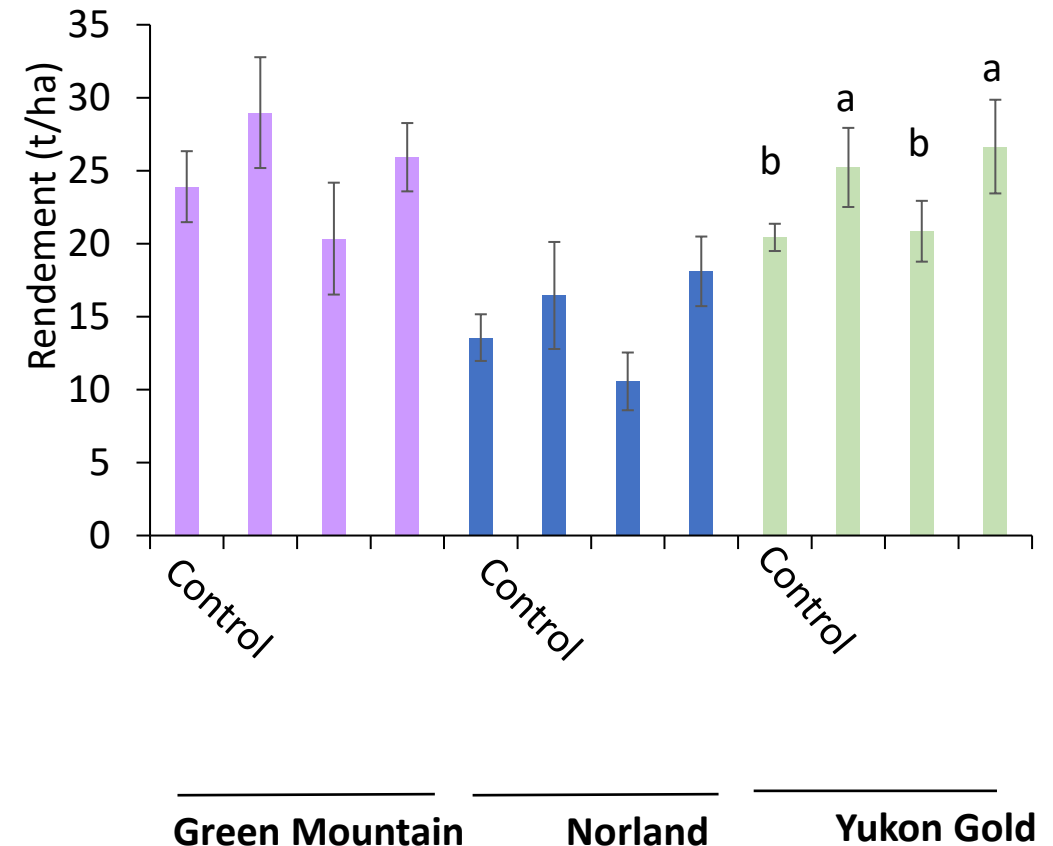
Rendement de la pomme de terre

MB - 2022



NB - 2022

Rendement vendable

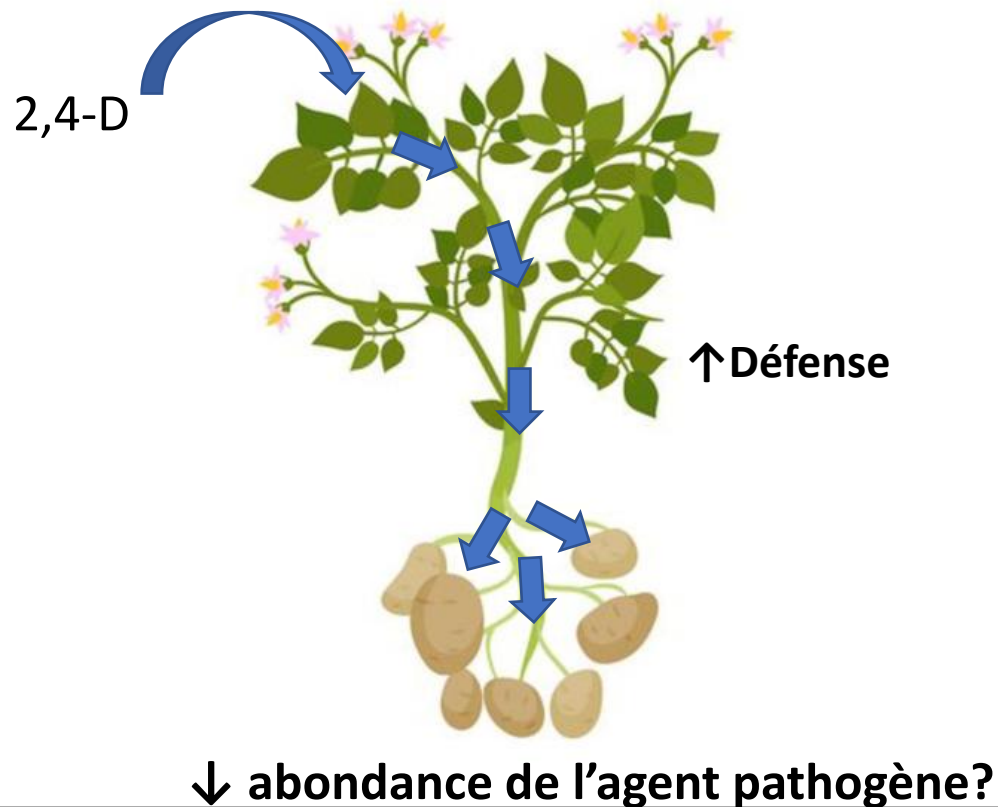


- Pas d'effet sur la gravité spécifique ou cœur creux

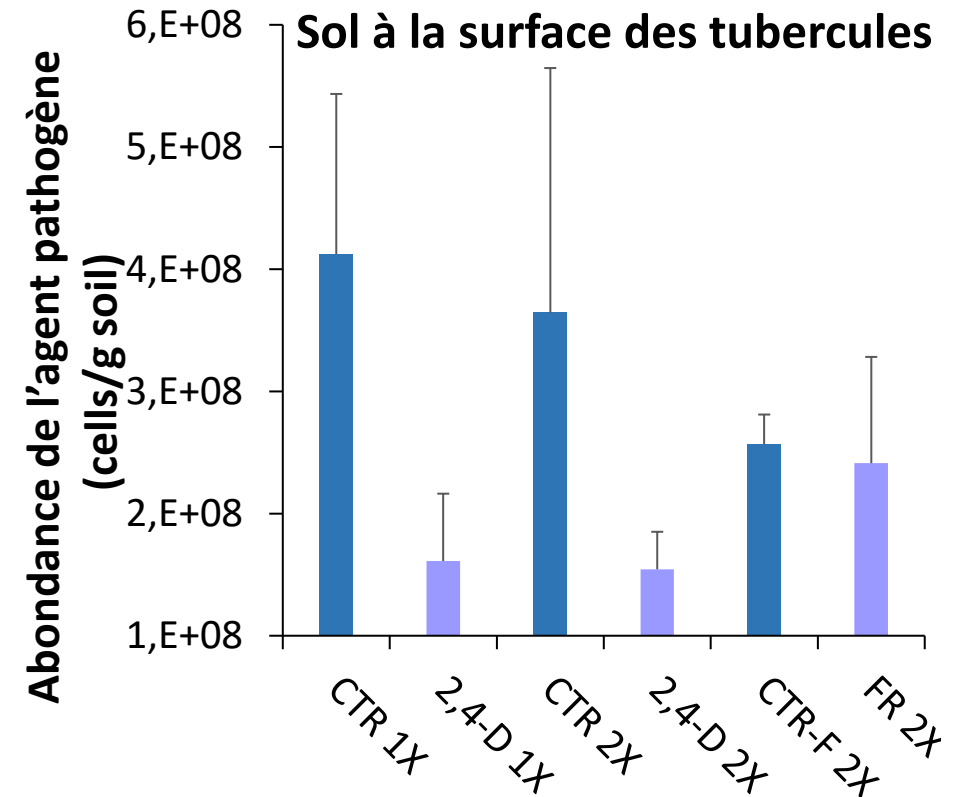
Mécanismes d'action

Autres plantes: Induction de la réponse au stress et de défense

Chez la pomme de terre?



Fredericton - 2021
Norland



Phytotoxicité

- Signes de phytotoxicité:
~ 7-10 jours après application
- Phytotoxicité varie selon la variété et les années
- Pas d'effet sur le rendement



Minuet - biopesticide

- Nouvelle formulation de Serenade Soil
- Utilisé comme fongicide:
 - Rhizoctonie, *Pythium*, pourriture rose et fusarienne des racines
- Appliqué en sillon
- *Bacillus subtilis* souche QST 713 appliqué en sillon



Minuet dans les champs commerciaux

Ryan Barrett, Spécialiste à PEI Potato Board

- 3 essais en champ en 2023 - Ranger Russet (2), Kennebec (1)
- 5 essais en champ 2024 - Prospect (3), Ranger Russet (1), Alverstone Russet (1)
- Division du champ en deux sections
- Pas de modification des fongicides
- Minuet: 379 ml/acre appliqué dans le sillon
- À la récolte: mesure du rendement et sévérité des maladies du sol



Ranger Russet 2023

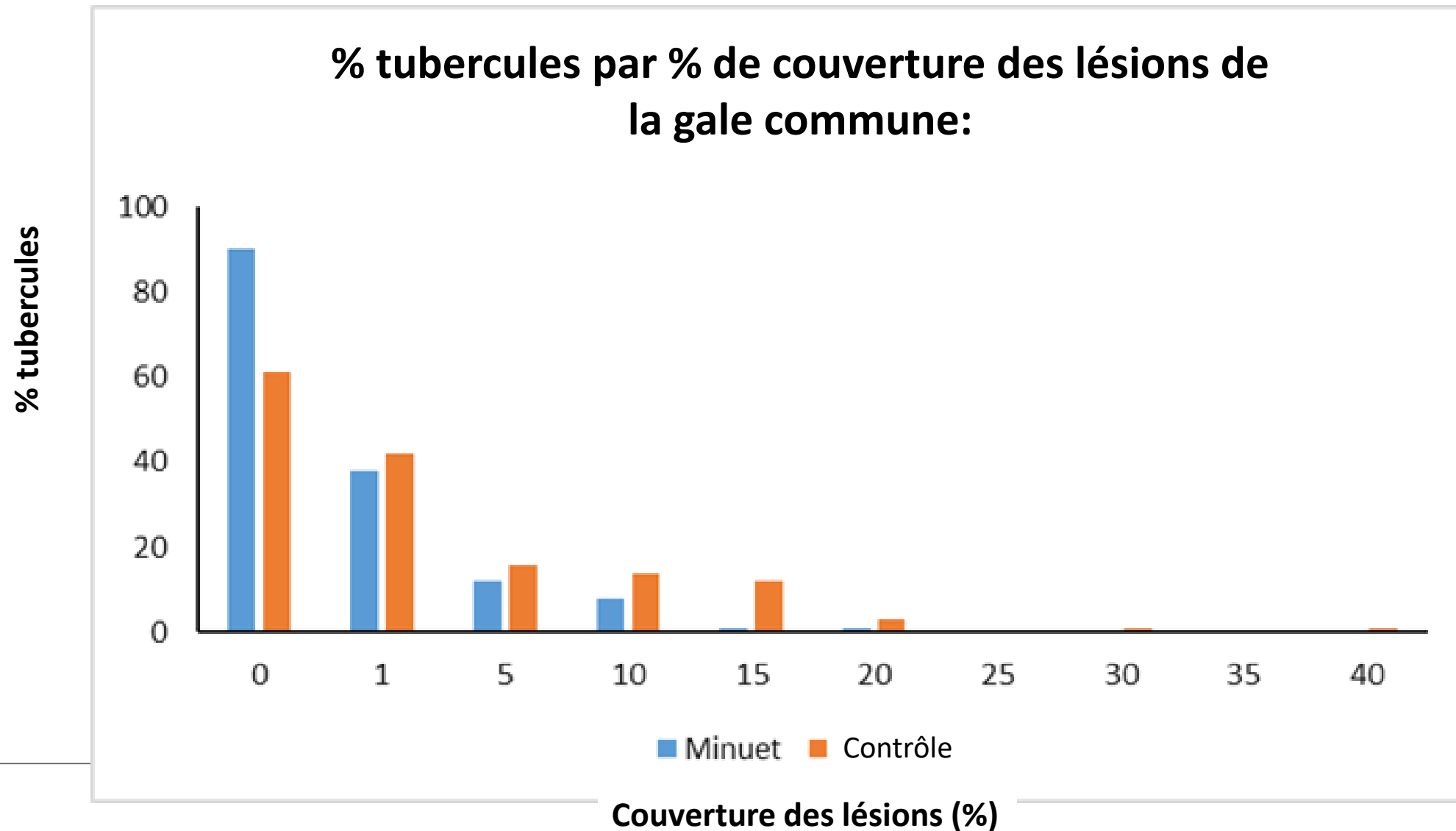
Classement des grosseurs des pommes de terre:

Treatment	Smalls cwt/ac	Canada #1 cwt/ac	> 10 <u>oz</u> cwt/ac	Off-Type/Culls cwt/ac	Rendement total:	Rendement vendable:
Contrôle	18.3	209.8	81.5	5.7	315.3	291.3
Minuet	15.2	169.7	108.4	7.6	300.9	278.1
Difference	-3.1	-40.1	26.9	1.9	-14.4	-13.2
p value	0.55	0.17	0.29	0.71	0.41	0.48

Sévérité des maladies:

Treatment	% Gale	Sévérité -Gale	% <u>Rhizoctonia</u>	Gale argentée
Contrôle	3.6	0.7	0	5.8
Minuet	1.4	0.5	0.5	6.6
Difference	-2.2	-0.2	0.5	0.8
p value	<0.001	0.002	0.178	0.382

Ranger Russet 2023



Kennebec 2023

Classement de la grosseur des pommes de terre:

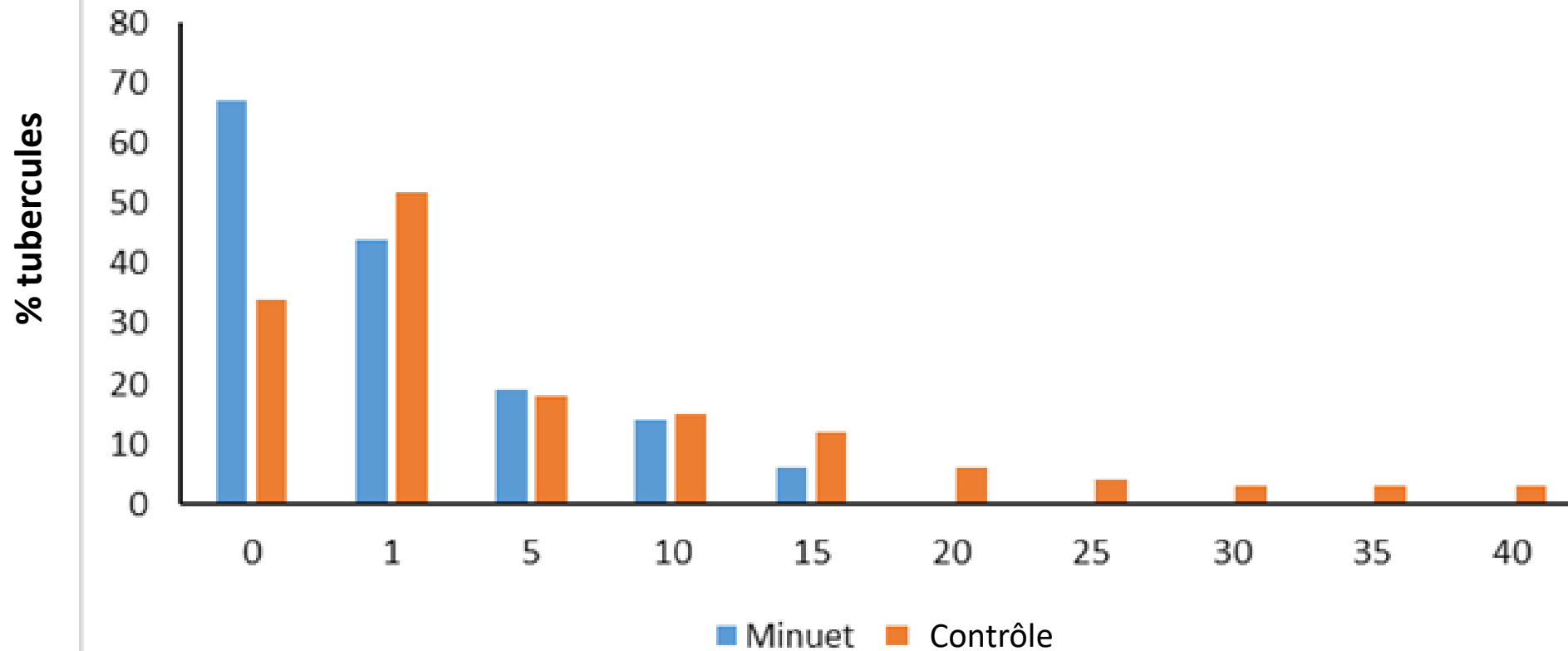
Treatment	Smalls cwt/ac	Canada #1 cwt/ac	> 10 <u>oz</u> cwt/ac	Off-Type/Culls cwt/ac	Rendement total:	Rendement vendable:
Contrôle	8.5	208.1	35.7	24.3	276.5	243.7
Minuet	10.6	205.8	50.4	27.9	294.6	256.2
Difference	2.1	-2.3	14.7	3.6	18.1	12.5
p value	0.55	0.88	0.31	0.72	0.19	0.44

Sévérité des maladies:

Treatment	% Gale	Sévérité -Gale	% <u>Rhizoctonia</u>	Gale argentée
Contrôle	6.6	1.2	1.5	21.1
Minuet	2.4	0.8	2.3	19.4
Difference	-4.2	-0.4	0.8	-1.7
p value	<0.001	<0.001	0.003	0.395

Kennebec 2023

% tubercules par % de couverture des lésions de la gale commune:



Couverture des lésions (%)

Ranger Russet 2024

Classement des grosseurs des pommes de terre:

Treatment	Rendement total:	Smalls	>10 oz.	Off Type/Culls	Invendable - gale:	Rendement vendable:
	cwt/ac.	%				cwt/ac.
Minuet	306.3	4.8	10.4	2.8	11.5	248.5
Contrôle	298.9	2.7	2.9	2.0	53.1	120.6
Difference	7.4	2.1	7.5	0.8	-41.6	127.9
p value	0.72	0.16	0.08	0.62	0.08	0.05

Sévérité des maladies:

Treatment	% Gale	Sévérité Gale	% Rhizoc	% Gale argentée
Minuet	13.39	1.85	2.81	0.67
Contrôle	48.40	2.06	5.55	0.03
Difference	-35.01	-0.21	-2.74	0.64
p value	< 0.001	0.049	< 0.001	0.014

Ranger Russet 2024

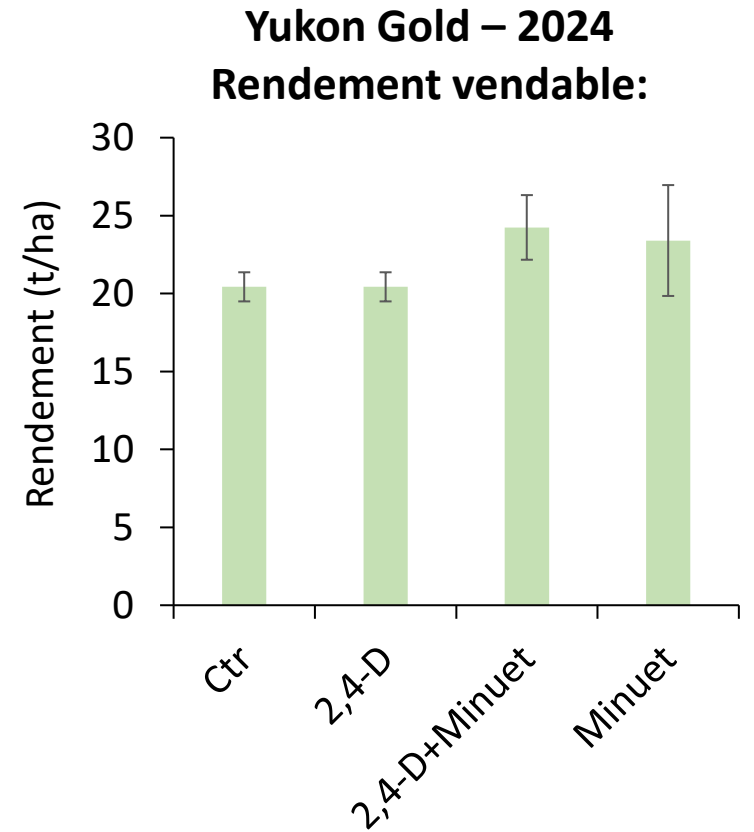
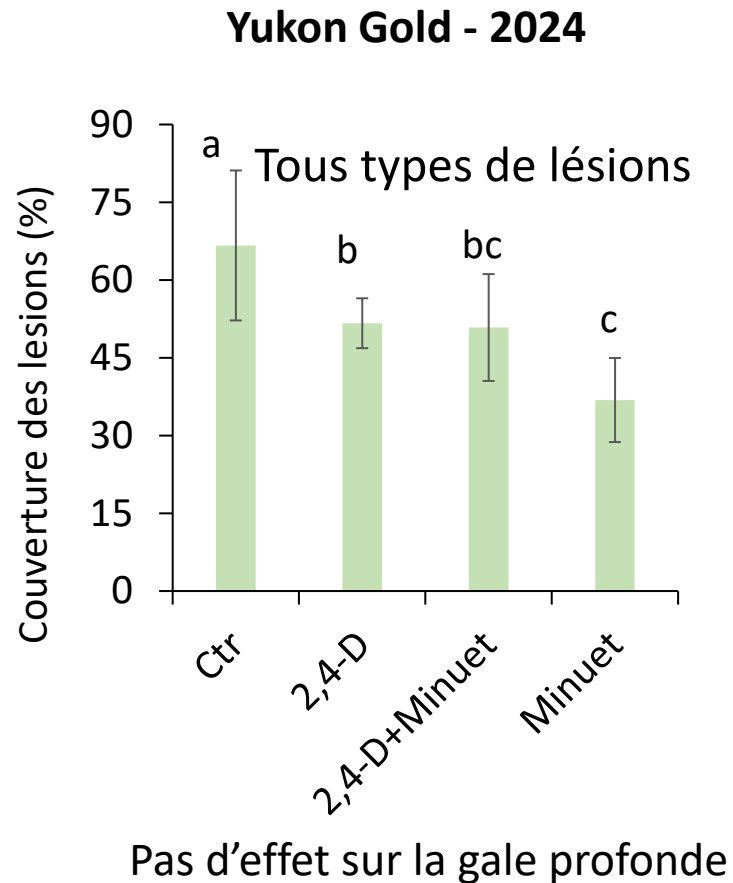
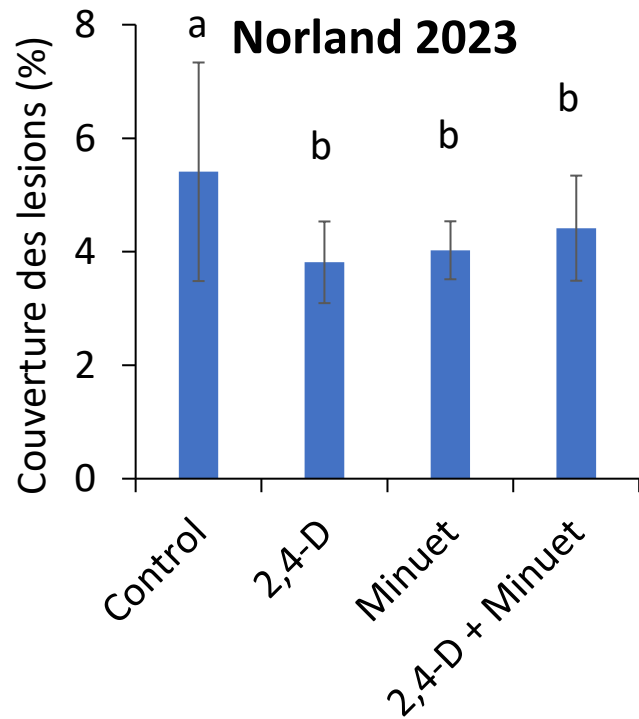


Minuet – conclusions principales

- 60 % de réduction de sévérité de la gale commune dans trois fermes – deux années
- Très peu de gale commune dans les autres fermes
- Pas d'effet sur le rendement, mais soit une tendance or significativement plus de pommes de terre de plus de 10 oz (284 g)
- Réduction significative de la Rhizoctonie dans deux fermes et gale argentée dans une ferme



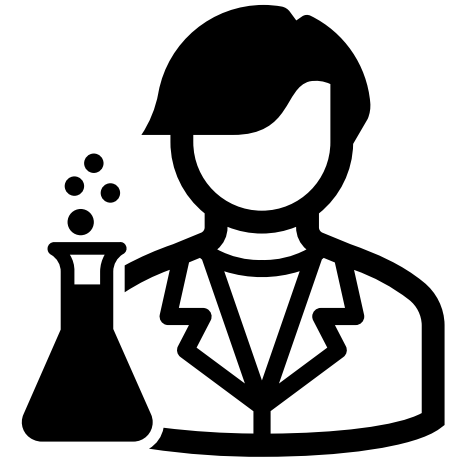
2,4-D & Minuet



2,4-D: 196 a.i. ha⁻¹, Minuet: 1.8 L ha⁻¹

Conclusions

- Prévention de l'établissement de l'agent causal est la clef:
 - Semence propre
 - Faire attention au changement de pH
- Quelles méthodes peuvent contrôler la gale commune?
 - Variété tolérante
 - Minuet – 40-60% réduction de la sévérité de la gale commune
 - Variété rouge: 2,4-D – entre 40 et 69% reduction de la sévérité
- Gale commune: particulièrement difficile à contrôler - variabilité des résultats
 - Faites vos recherches:
 - Faites des tests sous vos conditions
 - Comparez bande traitée vs contrôle



Remerciements

Collaborateurs:

- Ryan Barrett, PEI Potato Board
- Tracy Shinnars-Carnelley
- Rick Peters, AAC, Charlottetown
- Martin Fillion, AAC, Saint-Jean sur le Richelieu
- Bennett Crane, AAC, Charlottetown
- Newton Yorinori, Cavendish
- Kamrun Nahar, AAC, Fredericton
- Sara Neupane, AAC, Fredericton

Support technique (AAC, Fredericton)

- Sean Whitney
- Catherine Clark
- Jordan Brown
- Kaitlin Forward

AgriScience Program & Agriculture Pest Management



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada



Producteurs participants

