



## FICHE SYNTHÈSE

### Volet 4 – Appui au développement et au transfert de connaissances en agroenvironnement

#### TITRE

#### ÉVALUATION D'UN SYSTÈME DE CULTURE HORS SOL EN PLEIN CHAMP POUR LUTTER CONTRE LES MALADIES RACINAIRES ET DU COLLET DANS LA CULTURE DE LA FRAISE

**ORGANISME** Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL) **COLLABORATEURS** Ferme Horticole Gagnon

**AUTEURS** Mélanie Normandeau-Bonneau, biol. M.Sc., Roxane Pusnel, biol. M.Sc., Nancy Clermont, biol. Ph.D, Roger Reixach-Vilà, biol. M.Sc., et Pierre Lafontaine, agr. Ph.D

#### INTRODUCTION

La fraise est très sensible aux maladies racinaires et du collet présentes dans le sol. Dans plusieurs champs, le recours aux fumigants, qui sont des produits présentant des indices de risques élevés pour la santé et l'environnement, est devenu une pratique courante et souvent considérée primordiale pour continuer à cultiver.

En Europe, les producteurs de fraises se sont tournés vers la culture dite en hors sol qui se réalise traditionnellement sous serre ou tunnels. Au Québec, du fait du climat, la culture de fraises en serre ou sous tunnels est coûteuse et nécessite beaucoup de ressources. Or, une alternative de culture hors sol en plein champ a été développée aux États-Unis sous le nom de « *raised bed trough system* (RABETS) ».

Nous avons donc posé l'hypothèse que ce système de culture de la fraise en hors sol au champ est possible au Québec et permettra de cultiver la fraise sans maladies racinaires et sans utiliser de fumigants. Pour cela, nous avons testé ce dispositif sur deux ans, une année en fraises à jour neutre et une autre en fraises d'été, dans un champ présentant un historique de maladies racinaires important sur les fraisiers. Pour les deux cultures, deux variétés de fraises ont été testées en hors sol RABETS en comparaison avec un témoin non fumigé et un témoin fumigé en plein champ.

#### OBJECTIFS

L'objectif général du projet était d'évaluer la faisabilité du système de culture hors sol en plein champ de type « RABETS » dans la culture de la fraise, dans l'optique d'une régie de culture favorisant une réduction de l'impact des maladies racinaires sans recours à la fumigation.

Les objectifs spécifiques étaient de :

- 1) Déterminer l'impact d'une culture hors sol en plein champ sur l'incidence et la sévérité des maladies racinaires et du collet dans la culture de la fraise ;
- 2) Déterminer l'impact : 2.1 du substrat utilisé et 2.2 de la variété de fraises utilisée ;
- 3) Déterminer la rentabilité économique du système de culture de fraise hors sol en plein champ

#### MÉTHODOLOGIE

L'essai a été mené pendant deux ans chez un producteur de la Mauricie avec un historique d'infection de maladies racinaires important sur les fraisiers. Le dispositif expérimental était un dispositif en tiroirs comportant quatre répétitions avec pour facteur principal, le substrat de culture (substrat peu drainant (Agro Mix N7), substrat drainant (Agro Mix G6), sol fumigé et, sol non fumigé) et pour facteur secondaire, la variété de fraises (en année 1 en fraise à jour neutre : Seascape et Albion, en année 2 en fraise d'été : Yambu et Clery CIV®). Ainsi, huit combinaisons de traitements ont été testées : 1) Agro Mix N7 (RABETS)/variété 1 ; 2) Agro Mix N7 (RABETS)/variété 2 ; 3) Agro Mix G6 (RABETS)/variété 1 ; 4) Agro Mix G6 (RABETS)/variété 2 ; 5) Sol fumigé/variété 1 ; 6) Sol fumigé/variété 2 ; 7) Sol non fumigé/variété 1 et 8) Sol non fumigé/variété 2.

Les buttes RABETS étaient constituées d'une butte creuse recouverte d'un tapis de serre jusque sur le haut des épaules. Des bacs de 49 cm de long sur 29 cm de large et 16 cm de haut ont été placés dans ces buttes et remplis de terreau. Les plants ont été plantés avec un espacement de 12 pouces dans les buttes conventionnelles et à raison de 5 plants par bac dans les buttes hors sol.

Les mesures réalisées ont été les suivantes :

- 1) Croissance et diamètre des plants trois fois dans la saison ;
- 2) Rendement commercialisable et total (kg/ha et g/plant) ainsi que le poids moyen des fruits commercialisables (plus de 6g) et non commercialisables (moins 6 g ou maladies/déclassés) pour chaque récolte ;
- 3) Incidence des maladies à la fin de la saison : pourcentage de plants avec des symptômes de maladie sur les parties aériennes et/ou sur le système racinaire ;
- 4) Sévérité des maladies à la fin de la saison : le pourcentage de la surface du système racinaire affecté par des maladies et le poids sec du système racinaire.

Les données d'incidence et de sévérité ont été évaluées lors d'une évaluation visuelle des racines des plants lors de l'arrachage après les récoltes. Ainsi, un plant présentant des symptômes de maladie racinaire ou du collet au champ ou sur leurs racines était considéré malade. Échelle : 0% indiquait un plant sain ou des racines saines et 100% indiquait un plant où les racines étaient totalement affectées par les maladies.

## RÉSULTATS

Nos résultats ont permis de conclure que le système hors sol réduit, la plupart du temps, les symptômes de maladies du sol sur les plants. En effet, l'incidence et la sévérité a été comparable ou inférieure pour les plants dans les bacs en hors sol (terreaux Agro Mix N7 et G6) et ceux en buttes conventionnelles.

En 2018, pour les variétés de fraises à jours neutres, nous avons observé la présence de flétrissement verticillien. Seuls les plants en buttes conventionnelles ont présenté des dommages de flétrissement verticillien. Entre 1 et 17 % des plants sur buttes conventionnelles ont été touchés. Des symptômes de pourriture noire des racines ont aussi été observés. Les plants en culture hors sol n'étaient pas totalement exempts de maladie, mais ont présenté extrêmement moins de pourriture noire des racines que les plants en buttes conventionnelles. Cette différence est statistiquement significative pour Albion, mais pas pour Seascape due à la très grande variabilité des résultats dans les buttes non fumigées et fumigées. Entre 5 et 17% des racines des plants en système hors sol ont été touchées par la pourriture noire des racines sur moins de 0,7% de leur surface. Par contre à 44 à 64% des racines des plants sur buttes conventionnelles ont été touchées sur 7 à 17% de leur surface. Le poids sec des racines par plant nous indique qu'en moyenne, les plants issus du système hors sol, peu importe le terreau, ont produit plus de racines que ceux issus des buttes conventionnelles. Ce qui s'est traduit par une observation du poids sec des racines par plant parfois statistiquement supérieure dans le cas d'Albion.

En 2019, la pourriture noire est la seule maladie qui a été retrouvée sur les racines. Les plants en culture hors sol n'étaient pas totalement exempts de maladie, mais ont présenté également beaucoup moins de pourriture noire des racines que les plants en buttes conventionnelles. Cette différence est statistiquement significative pour Clery CIV® mais, pas pour Yambu due à la très grande variabilité des résultats dans les buttes non fumigées et fumigées. Entre 1 et 6 % des racines des plants en système hors sol ont été touchées par la pourriture noire sur moins de 0,1 à 1 % de leur surface. Par contre 17 à 27% des plants sur buttes conventionnelles ont été touchés sur 2 % de leur surface. Le poids sec des racines par plant nous indique qu'en moyenne, les plants issus des buttes conventionnelles fumigées ont produit le plus de racines pour les deux variétés. Pour la variété Clery CIV®, le poids des racines a été équivalent pour les plants issus du hors sol et des buttes conventionnelles non fumigées. Pour la variété Yambu, les plants issus des buttes non fumigées ont produit plus de racines que ceux issus du hors sol.

Pour les deux années, il semble donc que le système hors sol ai réussi à protéger passablement bien contre les maladies racinaires.

## IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Au terme de ces deux années d'essais, les résultats nous permettent de confirmer que les plants des systèmes hors sol n'étaient pas totalement exempts de maladies racinaires mais, que ceux-ci ont permis la diminution de l'incidence et de la sévérité des maladies racinaires.

Les résultats ont également montré que les rendements totaux par hectare sont équivalents ou supérieurs à ceux d'un système conventionnel, tout dépendant des variétés utilisées.

Ainsi, l'utilisation par les producteurs de ce système pourrait permettre l'élimination des traitements de fumigation dans la culture de fraises lors de l'implantation des plants. Finalement, les systèmes de culture en hors sol permettent également de produire sur les terres disponibles, mais non idéales pour la culture de fraises, comme des sols avec forte incidence de maladies racinaires ou encore mal drainés. Ainsi, ce système permet aux producteurs de cultiver sur des sols non propices à la culture de la fraise ce qui pourrait améliorer la rentabilité et la compétitivité des entreprises.

Ce projet constitue une première étape qui démontre qu'il est possible d'utiliser un système de culture hors sol en plein champ et de garder les plants exempts de maladies racinaires sans avoir recours à la fumigation.

Variété	Incidence moyenne sur les racines (%)		Sévérité moyenne sur les racines (%)		Poids sec des racines par plant (g)	
<b>Seascape</b>						
Type de sol						
Agro Mix N7	17,50	a	0,25	c	4,60	a
Agro Mix G6	15,00	a	0,75	c	5,38	a
Sol fumigé	52,18	a	11,08	b	4,23	a
Sol non fumigé	64,45	a	16,95	a	4,38	a
Valeur de P	0,0717		< 0,0001		0,1981	

Variété	Incidence moyenne sur les racines (%)		Sévérité moyenne sur les racines (%)		Poids sec des racines par plant (g)	
<b>Albion</b>						
Type de sol						
Agro Mix N7	5,13	b	0,58	b	5,45	a
Agro Mix G6	8,75	b	0,13	b	5,63	a
Sol fumigé	44,35	a	7,90	a	4,08	b
Sol non fumigé	64,18	a	11,65	a	4,38	ab
Valeur de P	0,0012		0,0034		0,0428	

TABLEAU 1 : Résultats sur l'incidence et la sévérité moyenne de la pourriture noire sur les racines, ainsi que sur le poids sec de racines par plant pour les deux variétés testées (Seascape et Albion), saison 2018.

Variété	Incidence moyenne sur les racines (%)		Sévérité moyenne sur les racines (%)		Poids sec des racines par plant (g)	
<b>Clery CIV</b>						
Type de sol						
Agro Mix N7	6,53	bc	0,75	bc	3,58	b
Agro Mix G6	1,33	c	0,13	c	3,00	b
Sol fumigé	20,00	ab	2,08	ab	4,35	a
Sol non fumigé	27,05	a	2,75	a	3,58	b
Valeur de P	0,0254		0,0109		0,0080	

Variété	Incidence moyenne sur les racines (%)		Sévérité moyenne sur les racines (%)		Poids sec des racines par plant (g)	
<b>Yambu</b>						
Type de sol						
Agro Mix N7	5,00	a	0,95	a	3,25	c
Agro Mix G6	6,25	a	0,73	a	3,58	c
Sol fumigé	17,78	a	1,50	a	6,13	a
Sol non fumigé	17,78	a	1,80	a	5,10	b
Valeur de P	0,3825		0,7985		0,0002	

TABLEAU 2 : Résultats sur l'incidence et la sévérité moyenne de la pourriture noire sur les racines, ainsi que sur le poids sec de racines par plant pour les deux variétés testées (Clery CIV® et Yambu), saison 2019.

### DÉBUT ET FIN DU PROJET

04/2017 - 04/2020

### POUR INFORMATION

Pierre Lafontaine, agr. Ph.D.

Tél. : (450) 589-7313 # 223

Courriel : [p.lafontaine@ciel-cvp.ca](mailto:p.lafontaine@ciel-cvp.ca)

Mélanie Normandeau-Bonneau, biol. M.Sc.

Téléphone : (450) 589-7313 # 227

Courriel : [m.normandeau@ciel-cvp.com](mailto:m.normandeau@ciel-cvp.com)

Roxane Pusnel, biol. M.Sc.

Tel : (450) 589-7313 # 237

Courriel : [r.pusnel@ciel-cvp.ca](mailto:r.pusnel@ciel-cvp.ca)

