

**Évaluation, en régie biologique, du potentiel de trois cultivars de patates
douces en champ avec et sans couverture flottante**

No de projet : 5376537

Projet PADAAR
Mesure 4051

Durée du projet : 05-2017 - 02-2018

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Marie-Laure Marcotte, agr.
Groupe ProConseil

13 février 2018

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport
émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère
de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

INTRODUCTION

La patate douce est un légume en émergence au Québec. Comme cette plante est sensible au froid, il faut valider son potentiel de rendement sous nos conditions. Des essais ont déjà démontré que la culture sous tunnel avec couverture flottante n'était pas nécessaire pour avoir des gains de rendements. La culture en champ serait plus appropriée, mais est-ce mieux avec une couverture flottante ou non et est-ce qu'il y a des variétés plus intéressantes que d'autres?

OBJECTIFS

Le principal objectif du projet est d'évaluer le rendement de 3 différents cultivars avec et sans couverture flottante (19 g/m²) en plein champ. Lorsque présente, la couverture est laissée sur la culture jusqu'à la récolte.

Les objectifs secondaires sont d'évaluer, 1) l'impact des couvertures flottantes sur les rendements, 2) les rendements spécifiques à chaque cultivar, 3) l'impact économique de l'utilisation ou non des couvertures flottantes.

DESCRIPTION DU SITE DE L'ESSAI.

Les essais ont été faits à la Ferme La Bourrasque à St-Nazaire-d'Acton en Montérégie-Est. Cette entreprise produit des légumes diversifiés sous régie biologique. Le sol est un loam argileux à sableux de la série Bedford. Les champs ne sont pas drainés souterrainement.



Figure 1. Localisation du site et photo de parcelles typiques.

Tableau 1. Caractéristiques chimiques du champ 4

C.E.C	16.9
pH eau	7.1
pH tampon	7.5
% matière organique	4.5
Phosphore (kg/ha)	112
Potassium (kg/ha)	107

Les producteurs ont préalablement, mis un 2200 kg/ha de granules de fumier de poulet (5-4-3), 216 kg/ha de sulpomag (0-0-22-11%Mg-22%S) et 216 kg/ha de farine d'os (4-10-0) pour fertiliser. Ceci a apporté un total de 119 unités d'azote, 22 unités de phosphore et 48 unités de potassium. Par la suite, ils ont formé leurs buttes, installé le système d'irrigation goutte-à-goutte et recouvert d'un paillis de plastique noir.

MÉTHODOLOGIE

Les plants ont été produits par le centre de recherche Vineland en Ontario. La réception des plants et la plantation se sont réalisées le 8 juin. Les variétés V12B445 et V12B456 ont été développées par Vineland, un centre de recherche en Ontario, alors que la variété Covington est seulement multipliée par Vineland à titre de variété témoin pour les besoins des essais.

Le dispositif en tiroirs (split-plot) avait en parcelle principale la présence ou l'absence de couverture flottante et en parcelles secondaires, les 3 variétés testées. L'essai comportait donc 6 traitements répartis dans 4 bocs distincts pour un total de 24 unités expérimentales.

Liste des 6 traitements :

- 1) Variété 1 (445) avec couverture flottante
- 2) Variété 1 (445) sans couverture flottante (témoin)
- 3) Variété 2 (456) avec couverture flottante
- 4) Variété 2 (456) sans couverture flottante (témoin)
- 5) Variété 3 (Conv) avec couverture flottante
- 6) Variété 3 (Conv) sans couverture flottante (témoin)

Le tableau suivant montre le dispositif expérimental.

Tableau 2 : Dispositif expérimental

	R1	R2	R3	
60 m	Sans couverture flottante			
	V1	V2	V3	
	Avec couverture flottante			
	V2	V3	V1	Bloc 4
	Avec couverture flottante			
	V3	V1	V2	
	Sans couverture flottante			
	V2	V3	V1	Bloc 3
	Sans couverture flottante			
	V2	V1	V3	
	Avec couverture flottante			Bloc 2
	V3	V1	V2	
7,5m	Avec couverture flottante			
	V1	V2	V3	
	Sans couverture flottante			
	V3	V2	V1	Bloc 1

variété 1	V12B445
variété 2	V12B456
variété 3	Convington

La parcelle expérimentale avait une longueur de 60 mètres sur 3 buttes de large. Les variétés testées étaient plantées sur une longueur de 7,5 mètres, en rang double sur une butte, avec ou sans couverture flottante. La distance de plantations sur le rang était de 30 cm. En tout, il y avait 1 200 plants. Donc, il y avait 50 plants/unité expérimentale, soit 2 rangs de 25 plants. Suite à la plantation, des piquets jaunes ont été préalablement installés pour délimiter 12 plants consécutifs, soit 6 plants côte à côte afin d'évaluer la survie des plants.

Un suivi de mortalité a été fait le 17 juillet. Les 12 plants qui étaient situés entre les deux piquets jaunes ont été comptés. Le tableau suivant montre le nombre de plants morts par parcelle.

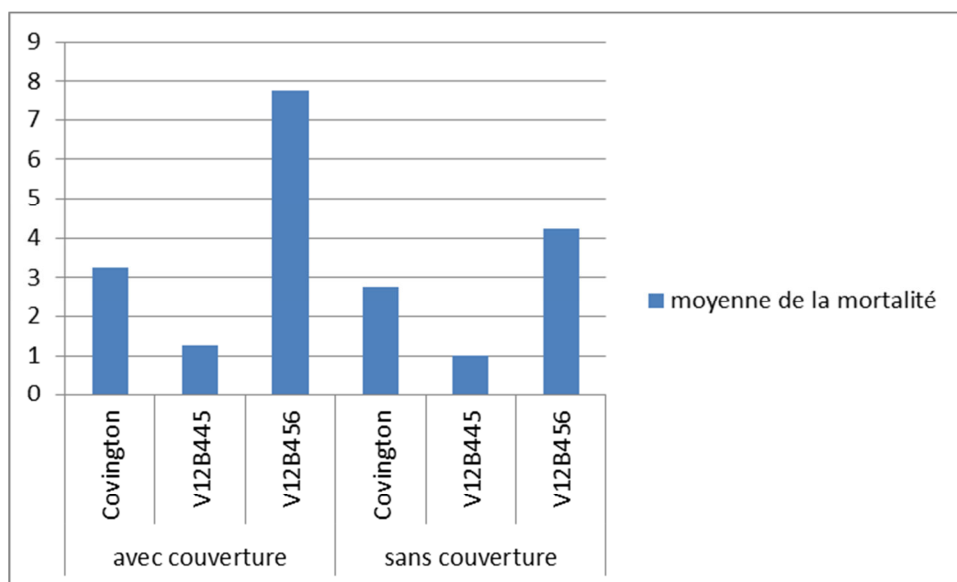
Tableau 3 : Nombre de plants morts dans les différentes rangées et les différents blocs ((1) = 445; (2) = 456; (3) = Covington. SC : sans couverture; AC : avec couverture flottante).

	R1	R2	R3	
Bloc 4	2 (1)	6 (2)	4 (3)	SC
	6 (2)	11 (3)	1 (1)	AC

Bloc 3	1 (3)	1 (1)	11 (2)	AC
	5 (2)	4 (3)	0 (1)	SC
Bloc 2	2 (2)	2 (1)	3 (3)	SC
	1 (3)	3 (1)	5 (2)	AC
Bloc 1	0 (1)	9 (2)	0 (3)	AC
	0 (3)	4 (2)	0 (1)	SC

Bien que la mortalité observée semble être plus importante pour la variété 456, statistiquement, aucune différence de mortalité n'a été observée, avec ou sans couverture, parmi les 3 variétés testées.

Graphique 1. : Moyenne de la mortalité observée dans les parcelles expérimentales où 12 boutures/parcelle avaient été initialement plantées



Deux thermomètres ont été installés, soit un dans une parcelle avec couverture et l'autre dans une parcelle sans couverture flottante. Ceci a permis de mesurer l'effet de la couverture flottante sur l'accumulation de degrés-jour sur base 15°C.

Tableau 4 : donnée de température en degrés-jour base 15°C.

Au-dessus de la parcelle, environ 10 cm			Dans le sol de la parcelle, environ 5 cm		
Sans couverture flottante	Avec couverture flottante	Écart	Sans couverture flottante	Avec couverture flottante	Écart
395°	512°	117°	458°	604°	146°

On peut constater que l'on peut aller chercher un bon 100 à 150 degrés-jour base 15° de plus avec les couvertures flottantes. De plus, il y a eu quelques trous dans les couvertures utilisées,

ce qui pourrait avoir fait en sorte que le maximum de degrés-jours qu'il aurait été possible de gagner n'a pas été atteint.

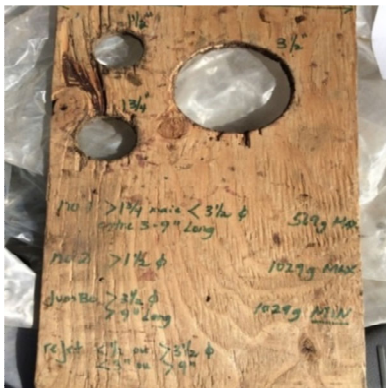
Autre point à noter, lors de la saison le contrôle des mauvaises herbes n'a pas été parfait. Il y avait énormément de chou gras, de renouée persicaire et de morelle. Les mauvaises herbes étaient principalement dans les entre-rangs et en moindre mesure à travers le paillis et les trous de plantation, et ce autant dans les parcelles avec couverture que sans couverture flottante. Il n'est pas possible de dire si la présence des mauvaises herbes a pu affecter les résultats obtenus. Tout au long de la saison, les plants de patates se sont malgré tout bien développés. Aucune maladie et aucun insecte n'a été observé. En annexe 1, ce trouve des photos de l'évolution des parcelles durant la saison.

La récolte s'est réalisée le 27 septembre. L'évaluation du rendement s'est faite avec 12 plants consécutifs. Malheureusement, étant donné le taux de mortalité trop élevé entre les piquets jaunes de certaines parcelles, on a dû accroître la longueur de récolte pour récolter 12 plants pour chaque parcelle. Ceci n'aurait pas rendu justice à toutes les variétés de s'en tenir qu'aux plants entre les piquets. Les tubercules récoltés ont été pesés et classés selon le diamètre et la longueur des patates. Ce sont les critères utilisés par le marché pour la commercialisation des patates douces.

Tableau 5 : Critères de commercialisation du marché.

Catégorie	Diamètre (cm)	Longueur (cm)	Poids (cm)
#1	entre 4.4 et 8.9	entre 7.6 et 22.9	567 max
#2	entre 3.9 et 8.9	entre 7.6 et 22.9	1029 max
Jumbo	plus de 8.9	supérieur à 22.9	1029 max
Rejet	moins de 3.8 ou plus de 8.9	inférieur à 7.6 ou supérieur à 22.9	

Figure 2 : Outil servant à classer les tubercules de patates douces (gracieuseté de de Nadia Surdek, de PleineTerre).



RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

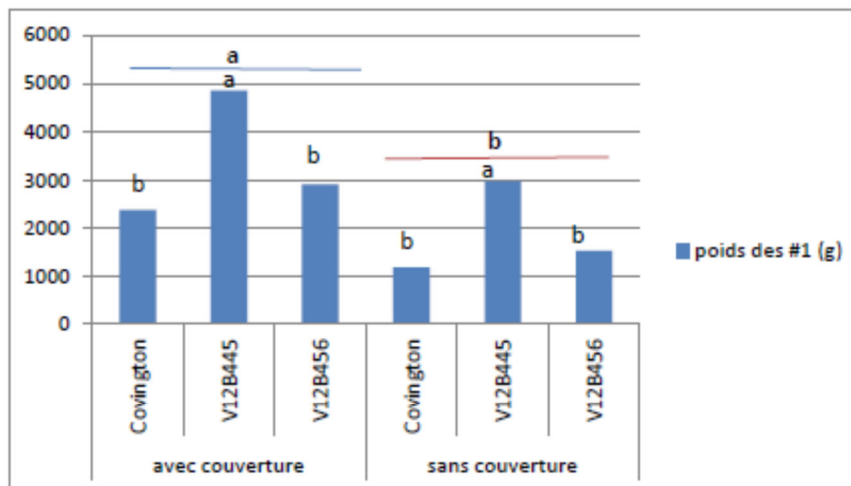
Les paramètres suivants ont été mesurés :

- 1- Est-ce qu'il y a des différences au niveau des rejets (g) entre les 3 variétés, avec et sans couverture;
- 2- Est-ce qu'il y a des différences significatives des #1 entre les 3 variétés, avec et sans couverture;
- 3- Est-ce qu'il y a des différences significatives des #2 entre les 3 variétés, avec et sans couverture;
- 4- Est-ce qu'il y a des différences significatives du poids commercialisable (#1 + #2) entre les 3 variétés, avec et sans couverture.

Une analyse de la variance (Anova) a été faite avec le logiciel SAS. Quelques interactions significatives ont pu être identifiées et elles sont présentées dans le tableau 6.

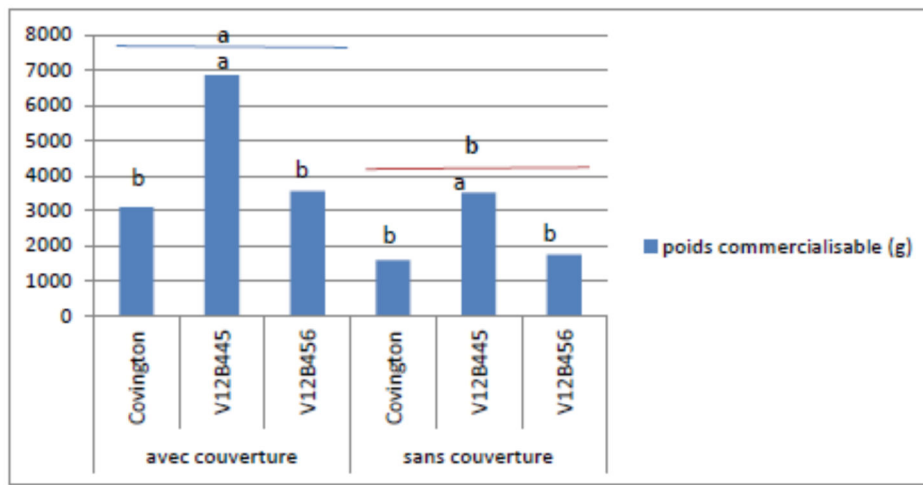
Le poids des tubercules de calibre #1, toutes variétés confondues (mais pas le nombre) a été plus élevé avec couverture que sans couverture (graphique 2). De plus, le poids commercialisable (calibres #1 + #2) a été plus élevé avec couverture, pour toutes les variétés que sans couverture (graphique 3). Pour les autres paramètres, l'effet couverture n'est pas significatif. Aussi, il semble que l'effet couverture est de moindre importance que l'effet variétal.

Graphique 2. : Effet de la couverture et de la variété sur le poids des tubercules #1



Lorsque la même lettre est présente, les résultats ne sont pas statistiquement différents.

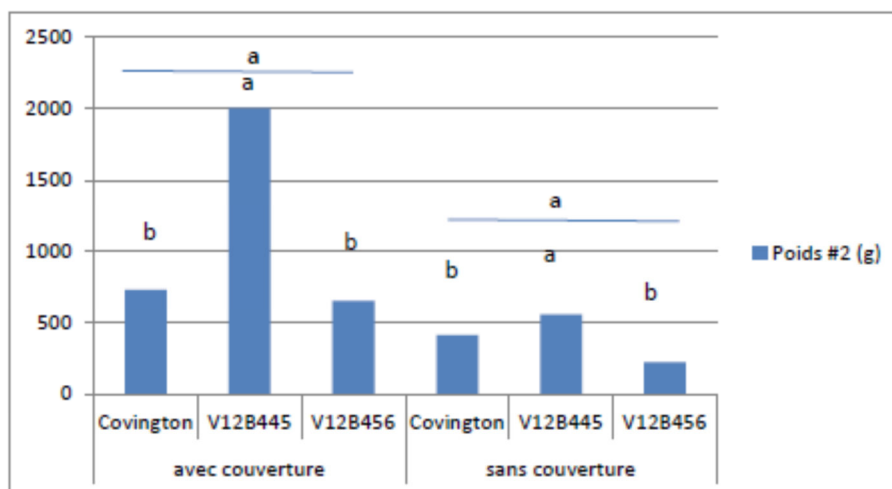
Graphique 3 : Effet de la couverture et de la variété sur le poids des tubercules commercialisables



Lorsque la même lettre est présente, les résultats ne sont pas statistiquement différents.

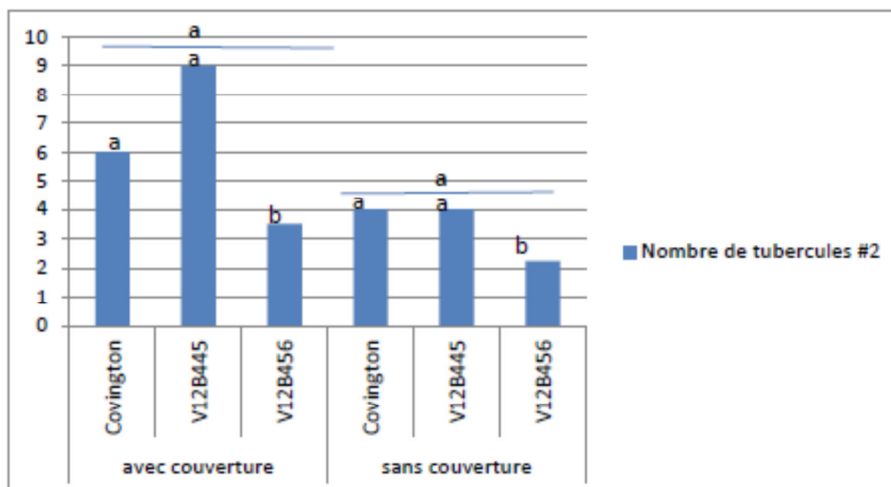
Pour ce qui est de l'effet variété, la variété 1, soit la 445, offre un meilleur rendement dans bien des cas. Elle offre le meilleur poids de tubercules classés #1 (voir graphique 2), de même pour les tubercules #2 (graphique 4). Cette variété offre donc le poids commercialisable le plus élevé (voir graphiques 3). La variété 2, soit la 456, a produit un poids plus important de rejets (tubercules non classés) que les autres variétés (graphique 6). Le nombre de tubercules #1 s'est avéré non significativement différent pour les différentes variétés. Cependant, c'est la variété 456, qui offre le plus grand nombre de tubercule #2 (graphique 5).

Graphique 4. : Effet de la couverture et de la variété sur les rendements des tubercules #2 en grammes.



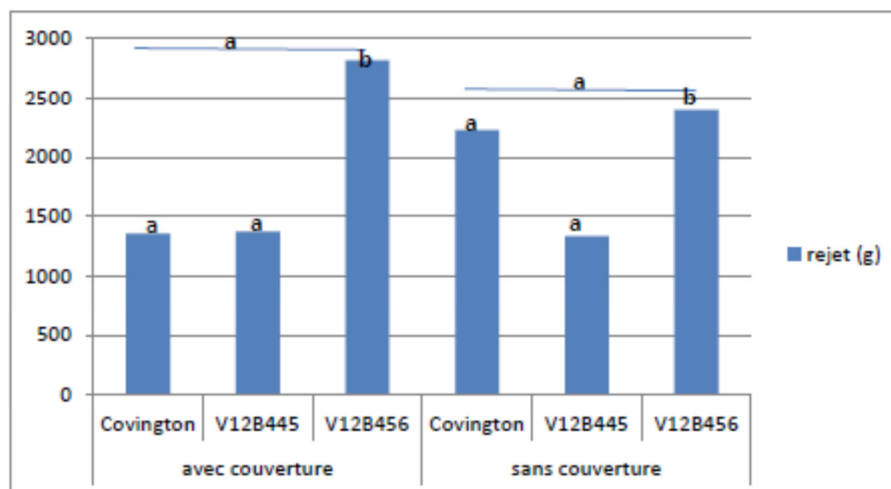
Lorsque la même lettre est présente, les résultats ne sont pas statistiquement différents.

Graphique 5. : Effet de la couverture et de la variété sur le nombre de tubercules #2



Lorsque la même lettre est présente, les résultats ne sont pas statistiquement différents.

Graphique 6. : Effet de la couverture et de la variété sur le rendement en rejet (g)



Lorsque la même lettre est présente, les résultats ne sont pas statistiquement différents.

Le tableau 6 montre les interactions entre différents paramètres et le seuil d'erreur. On peut y voir que le taux de mortalité et le nombre de tubercules classés #1 n'étaient pas significativement différents qu'on ait utilisé ou non une couverture. De plus, le taux de mortalité et le nombre de tubercules classés #1 n'étaient pas significativement différents entre les différentes variétés de patates douces.

Dans le cas du poids des tubercules #1, du nombre de tubercules #2, le poids des rejets et le poids commercialisables, le pourcentage d'erreur est largement inférieur à 10%, ce qui est très

significatif. Nous avons considéré que le poids des tubercules # 2 était significatif mais le seuil du pourcentage d'erreur est légèrement supérieur à 10%.

Tableau 6 : Interaction et seuil d'erreur.

	Anova	Interaction couverture * variété	couverture	variétés
Mortalité	0.21 NS	N/A		
Nombre tubercules 1	0.12 NS	N/A		
Poids tubercules 1	0.049 *	0.89 NS	0,08	0.009 ***
Nombre tubercules 2	0.04 *	0.28 NS	0.21 NS	0.033 *
Poids tubercules 2	0.102 NS	0.29 NS	0.13 NS	0,09
Poids rejets	0.0055 ***	0.52 NS	0.82 NS	0.03 *
Poids commercialisable (1+2)	0.015 *	0.48 NS	0,074	0.004 ***

VAUT-IL LE COÛT D'INSTALLER UNE COUVERTURE FLOTTANTE PENDANT TOUTE LA SAISON DE CROISSANCE ?

En 2017, les conditions estivales n'ont pas été excessivement chaudes, il n'y a pas eu de canicule et les nuits ont souvent été fraîches. La patate douce est une plante tropicale qui peut souffrir d'un manque de chaleur. On ne connaît cependant pas encore le nombre de degrés-jours base 15 nécessaire pour obtenir des rendements optimaux. En Montérégie, il est fort possible que l'usage d'une couverture flottante ne soit pas nécessaire à chaque année. Toutefois, lorsque la saison estivale s'avère fraîche, une couverture flottante peut nous permettre d'aller chercher plus d'une centaine de degrés-jours base 15 et ainsi augmenter significativement les rendements, comme nous l'avons constaté en 2017.

Par contre, est-ce que la différence de rendement paie la couverture flottante ainsi que la main d'œuvre nécessaire à son installation et à sa manipulation quand vient le temps de faire du désherbage?

Dans le cas de cette entreprise, selon les conditions climatique de 2017, la réponse est oui. En évaluant le coût de la couverture, des arceaux, des poches de roches, de la main d'œuvre pour la pose et l'enlèvement en fin de saison ainsi que lors du désherbage, on arrive à une marge sur les charges variables plus grande avec couverture flottante que sans. Pour cette évaluation, les rendements commercialisables (tous cultivars confondus) ont été utilisés, soit le poids des tubercules #1 et #2. Voici les détails du calcul.

	Avec couverture P019			Sans couverture P019		
Unité de production	450 m2			450 m2		
Rendement	1,67 kg/m2			0,87 kg/m2		
Produits	Quantité	Prix unitaire	Total	Quantité	Prix unitaire	Total
patate douce (kg)	751	6,00 \$	4 506,00 \$	392	6,00 \$	2 352,00 \$
	Quantité	Coût unitaire	Total	Quantité	Coût unitaire	Total
Approvisionnement						
Couverture flottante (m2)	450	0,33 \$	149 \$	0	- \$	- \$
Arceaux (unité)	300	1,17 \$	351,00 \$	0	- \$	- \$
sac de roches	60	0,10 \$	6 \$	0	- \$	- \$
			- \$			- \$
			- \$			- \$
			506 \$			- \$
Main-d'œuvre						
Récolte (h)	24,00	15 \$	360,00 \$	24,00	15 \$	360,00 \$
Mise en place des parcelles	2	15 \$	30,00 \$	0	15 \$	- \$
Travail suppl. Désherbage	6	15 \$	90,00 \$	0	15 \$	- \$
Enlèvement toile fin de saison	2	15 \$	30,00 \$			- \$
			510,00 \$			360,00 \$
Charges variables totales			1 015,50 \$			360,00 \$
Marge sur charges variables			3 490,50 \$			1 992,00 \$
Précisions						
Mise en place des parcelles avec couverture: pose des arceaux aux mètres, pose des poches de roches et de la						
couverture: 30 min/4 personnes*15\$/h						
Retrait des bâches pour désherbage: 3 désherbages * 30 min/4 personnes*15\$/h						

CONCLUSION

Avec cette analyse, on peut conclure que la variété 445 offre un bon potentiel de rendement. En effet, c'est la variété qui a donné significativement plus de rendement commercialisable. La couverture flottante a permis d'augmenter significativement le poids commercialisable des différentes variétés testées. En 2017, selon nos calculs, il aura été rentable d'installer des couvertures flottantes, car le gain en rendement a été plus élevé que le coût de la couverture flottante et de sa main d'œuvre pour la manipuler.

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Les résultats finaux seront divulgués lors d'une journée organisée par le Groupe Proconseil destinée aux producteurs agricoles. De plus, un article sera écrit dans le journal interne du Groupe ProConseil, *Nouvelles de Pro*. Ce journal est publié quatre fois par an et rejoint plus de 750 personnes du milieu agricole (producteurs, clubs-conseil et intervenants).

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

À la lumière de ces résultats, la variété V12B.445 a offert le meilleur rendement vendable. Il serait pertinent de continuer à l'inclure dans les prochaines études. Il reste beaucoup de connaissances à acquérir sur la production de patates douces sous notre climat et dans nos sols. Il pourrait être intéressant d'évaluer dans un prochain projet si le rendement peut être augmenté selon la gestion de l'irrigation et de la fertilisation. La réponse à la fertilisation de différentes variétés de patates pourrait aussi être mise à l'essai.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Marie-Laure Marcotte, agronome
Groupe ProcConseil
347, rue Duvernay, #203, Beloeil Qc, J3G 5S8
450-864-0180 #108
marielaure.marcotte@groupeproconseil.com

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, en vertu du Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région (PADAAR).

Merci également à la Ferme La Bourrasque pour leur implication dans le projet et le prêt du terrain.

Annexe 1

Photo prise durant la saison montrant l'évolution des parcelles.



Plantation, 8 juin



Suivi, 17 juillet



Suivi, 15 août



Suivi, 12 septembre



Récolte, 27 septembre



Récolte, 27 septembre