

Conditions gagnantes pour le goutte à goutte

Daniel Bergeron, agr. M.sc.

Journée sur l'irrigation de la pomme de terre

Trois-Rivières

8 février 2018

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Plan de la présentation

- Pourquoi le goutte à goutte?
- Résultats d'un projet 2016
- Coûts du goutte à goutte
- Conditions gagnantes



ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 


Pourquoi le goutte à goutte?




Pourquoi le goutte à goutte?

- **Les raisons peuvent être nombreuses:**
 - pour évaluer à peu de frais la pertinence d'irriguer pour l'entreprise;
 - pour mesurer sur une petite superficie la résistance à la sécheresse d'un cultivar;
 - pour intégrer la pomme de terre irriguée à d'autres cultures pour des petites entreprises diversifiées;
 - pour économiser de l'eau...
 - etc, etc...




 INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT



RAPPORT FINAL


IRRIGATION GOUTTE À GOUTTE DE LA POMME DE TERRE



Jérémie Vallée, agr.
Daniel Bergeron, agr., M.Sc.
Carl Boivin, agr., M.Sc.

Février 2017

<https://www.irda.qc.ca/assets/documents/Publications/documents/irrigation-goutte-a-goutte-de-la-pomme-de-terre.pdf>



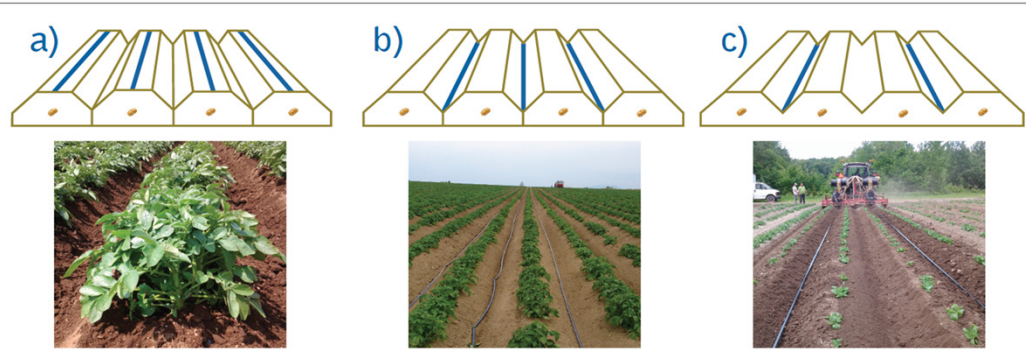
Essai de l'irrigation goutte à goutte dans la pomme de terre - 2016

Ferme Victorin Drolet,
Ste-Catherine-de-la-Jacques-Cartier (SCJC)
Sable loameux-AC Stampede Russet

Ferme FX Orléans,
St-Jean-Île-d'Orléans (SJIO)
Loam sablo-argileux graveleux- Russet Burbank

Essai de l'irrigation goutte à goutte dans la pomme de terre - 2016

Figure 1. Aménagement des tubulures de goutte à goutte pour les trois traitements avec irrigation – a) CB, b) CER et c) IERS2



(Adapté de Demmel, 2014)



Chaque butte (CB)

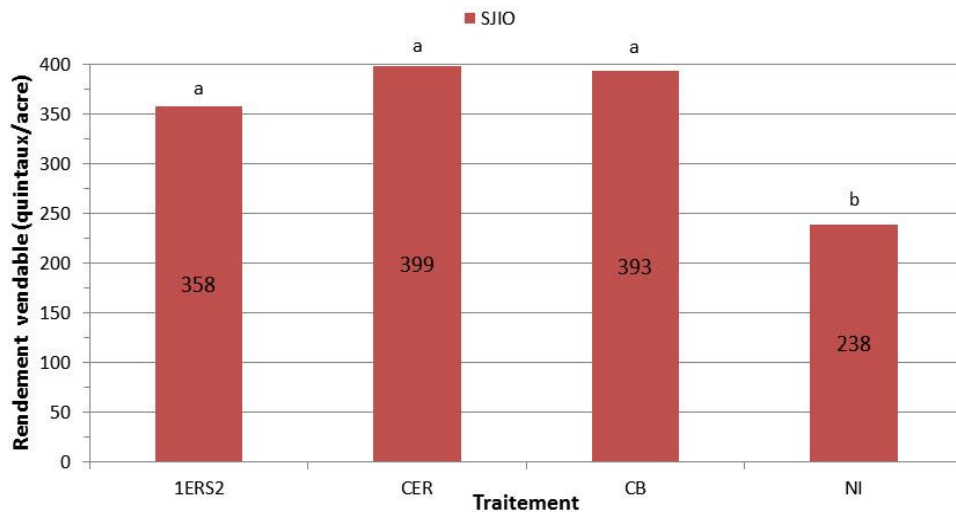


ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Un entre-rang sur deux (1ERS2)



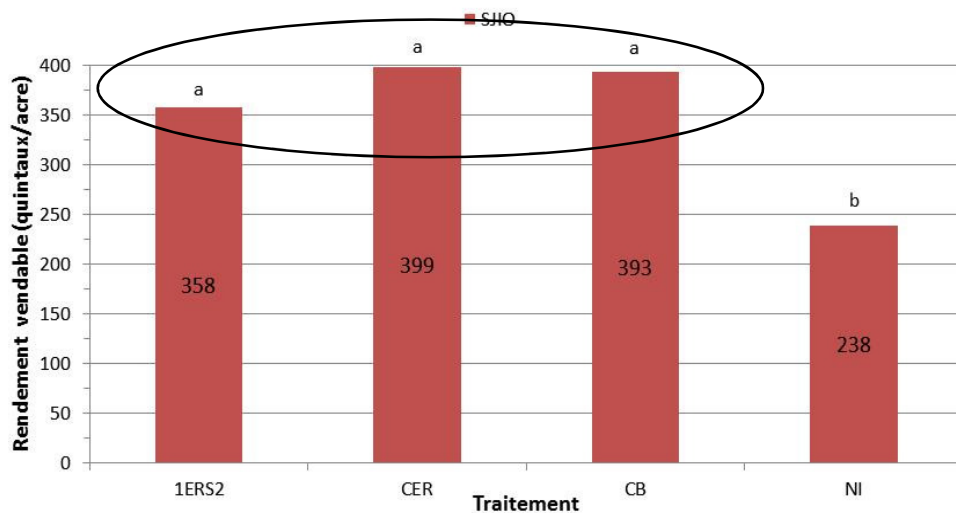
Rendement vendable 2016, SJIO



SJIO : Tubercules ayant un diamètre supérieur à 1 po ⅝
Différences statistiquement significatives à $p \leq 0,1$.

Russet Burbank

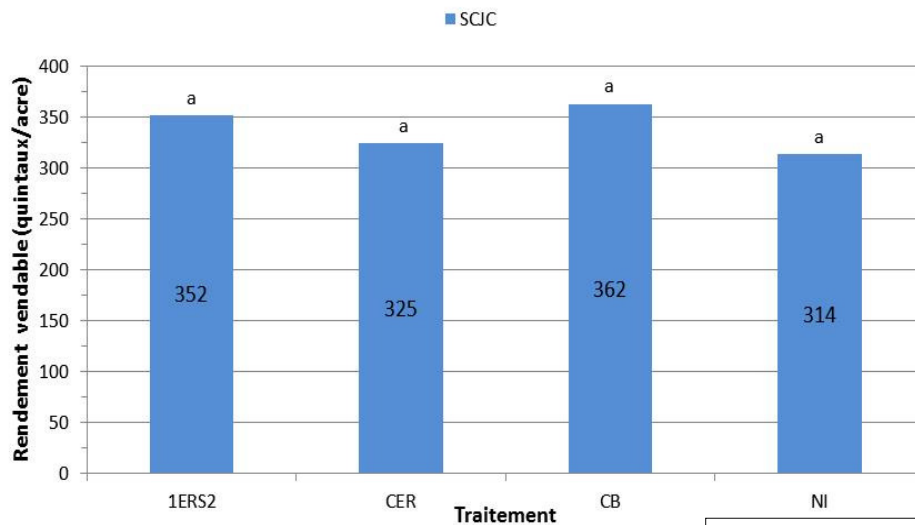
Rendement vendable 2016, SJIO



SJIO : Tubercules ayant un diamètre supérieur à 1 po ⅝
Différences statistiquement significatives à $p \leq 0,1$.

Russet Burbank

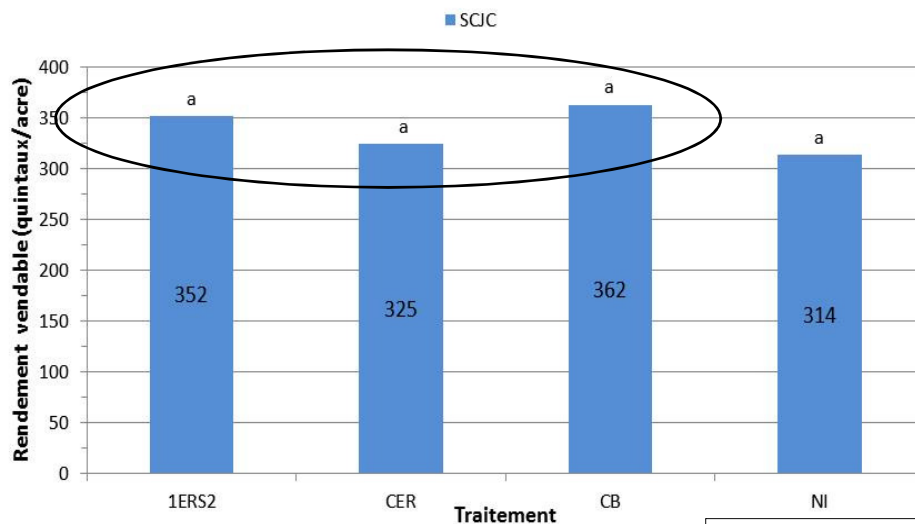
Rendement vendable 2016, SCJC



SCJC : Tubercules ayant un diamètre supérieur à 1 po ½
Différences statistiquement significatives à $p \leq 0,1$.

AC Stampede Russet

Rendement vendable 2016, SCJC



SCJC : Tubercules ayant un diamètre supérieur à 1 po ½
Différences statistiquement significatives à $p \leq 0,1$.

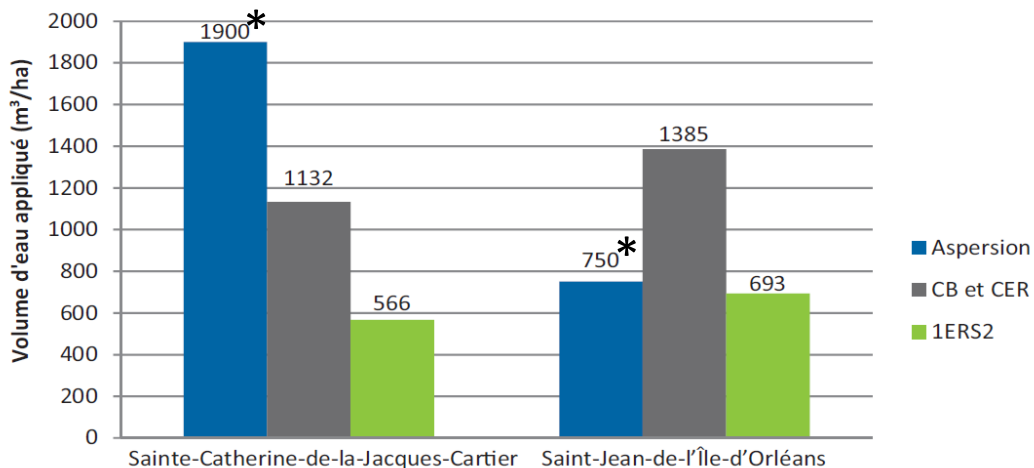
AC Stampede Russet

Essai de l'irrigation goutte à goutte dans la pomme de terre - 2016

Tableau 1. Nombre d'irrigations et quantité d'eau appliquée par irrigation selon les sites et les traitements

Traitement	Nombre d'irrigations		Quantité d'eau appliquée par irrigation (mm)	
	SCJC	SJIO	SCJC	SJIO
CB ET CER	30	26	3,9	5,3
1ERS2	30	26	1,9	2,7

Essai de l'irrigation goutte à goutte - quantité d'eau utilisée



* Quantité appliquée dans un champ contigu. Valeur présentée à titre indicatif seulement.

Budget

- Le modèle retenu:
 - 4 hectares irrigués;
 - tubulure dans un entre-rang sur deux;
 - tubulure annuelle ou récupérée pour être utilisée trois ans.



ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Coût annuel de possession (\$/ha)

Équipements	Coût d'achat (\$)	DIRTA (%)	Coût annuel (\$)	Coût annuel par ha (\$)			
				Scénario 1- Tubulure utilisée 3 ans	Scénario 2 - Tubulure utilisée 1 an		
1. Pompe avec moteur à essence 11 HP	5000	15,07	754	754 \$ / 4 ha =	188	754 \$ / 4 ha =	188
2. Dérouleur de tubulure 2 rangs avec adaptation au renhausseur	1000	11,91	119	119 \$ / 4 ha =	30	119 \$ / 4 ha =	30
3. Enrouleur pour récupérer la tubulure à 3200 \$ (2 rangs) et 15 bobines de réutilisation à 48 \$	3920	11,91	467	467 \$ / 4 ha =	117	-	-
4. Enrouleur pour ramasser la tubulure (4 rangs)	3000	11,91	357	-	-	357 \$ / 4 ha =	89
5. Tuyaux en aluminium 102 mm pour conduite principale (333 m à 16,08 \$ / m.l.) principale	5355	7,74	414	414 \$ / 4 ha =	104	414 \$ / 4 ha =	104
Coût annuel de possession (\$ / ha)					439		411

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Exemple pour 4 hectares, 1ERS2

Coût d'exploitation annuel (\$/ha)

Dépense	Scénario 1- Tubulure récupérée et utilisée pendant 3 ans		Scénario 2- Tubulure renouvelée chaque année	
	Détail	Coût par ha (\$)	Détail	Coût par ha (\$)
1. Main-d'œuvre				
1.1 Installation et branchement de la tubulure	2 personnes à 1 h / ha = 2 h à 15 \$		2 personnes à 1 h / ha = 2 h à 15\$	
1.2 Démarrage, arrêt et surveillance des irrigations	30 irrigations à 1 personne 1 h / irrigation = 30 h 30 heures / 4 ha = 7,5 h à 15 \$	218	30 irrigations à 1 personne 1 h / irrigation = 30 h 30 heures / 4 ha = 7,5 h à 15 \$	188
1.3 Ramassage de la tubulure en fin de saison	soulèvement de la tubulure : 1 personne à 1 h / ha, enroulement de la tubulure : 2 personnes à 2 h / ha Total : 5 h à 15 \$		soulèvement de la tubulure : 1 personne à 1 h / ha, enroulement de la tubulure : 2 personnes à 1 h / ha Total : 3 h à 15 \$	
2. Tubulure goutte à goutte				
Tubulure installée dans un entre-rang sur deux (5470 m.l. / ha)	5470 m.l. de tubulure 10 mil. à 0,123 \$ = 673 \$ 673 \$ / 3 ans	224	5470 m.l. de tubulure 6 mil. à 0,0738 \$	403
3. Boyau de tête et plomberie pour branchement				
Boyau de tête de 75 mm de Ø et connecteurs pour tubulure (durée de cinq ans)	200 m.l. de boyau à 3,44 \$ et 220 connecteurs à 0,75 \$ = 853 \$ / 4 ha = 213 \$ / 5 ans	43	200 m.l. de boyau à 3,44 \$ et 220 connecteurs à 0,75 \$ = 853 \$ / 4 ha = 213 \$ / 5 ans	43
4. Conteneur pour disposer de la tubulure				
Conteneur	Frais de location et de transport (265 \$ / 3 ans)	9	26 \$	26
5. Carburant				
Consommation estimée de 4 l / h 30 irrigations d'une heure	4 l / h * 30 h = 120 l 120 l à 1 \$ = 120 \$ / 4 ha	30	4 l / h * 30 h = 120 l 120 l à 1 \$ = 120 \$ / 4 ha	30
Coût annuel d'exploitation		524		690

ENSEMBLE
on fait avancer le Québec



Exemple pour 4 hectares, 1ERS2

Québec



Coût annuel de possession et d'exploitation (\$/ha)

Scénario	Coût annuel de possession (DIRTA) (\$ / ha)	Coût annuel d'exploitation (\$ / ha)	Coût total annuel (\$ / ha)
1-Tubulure récupérée et utilisée 3 ans	439	524	963
2- Tubulure renouvelée chaque année	411	690	1101


Exemple pour 4 hectares, 1ERS2


Conditions gagnantes

1. Savoir où va l'eau



Conditions gagnantes

2. Ça prend des racines dans la zone de sol atteinte par l'irrigation



ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Outil essentiel pour la gestion de l'irrigation

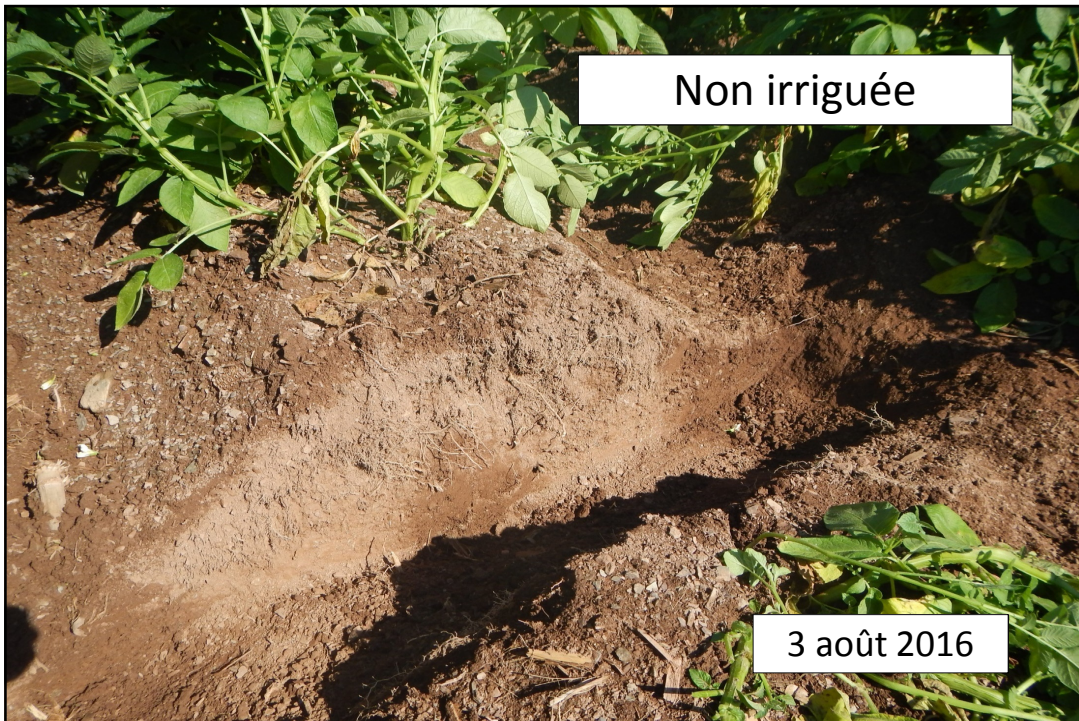


Québec 

Analyse du mouvement de l'eau Ferme FX Orléans

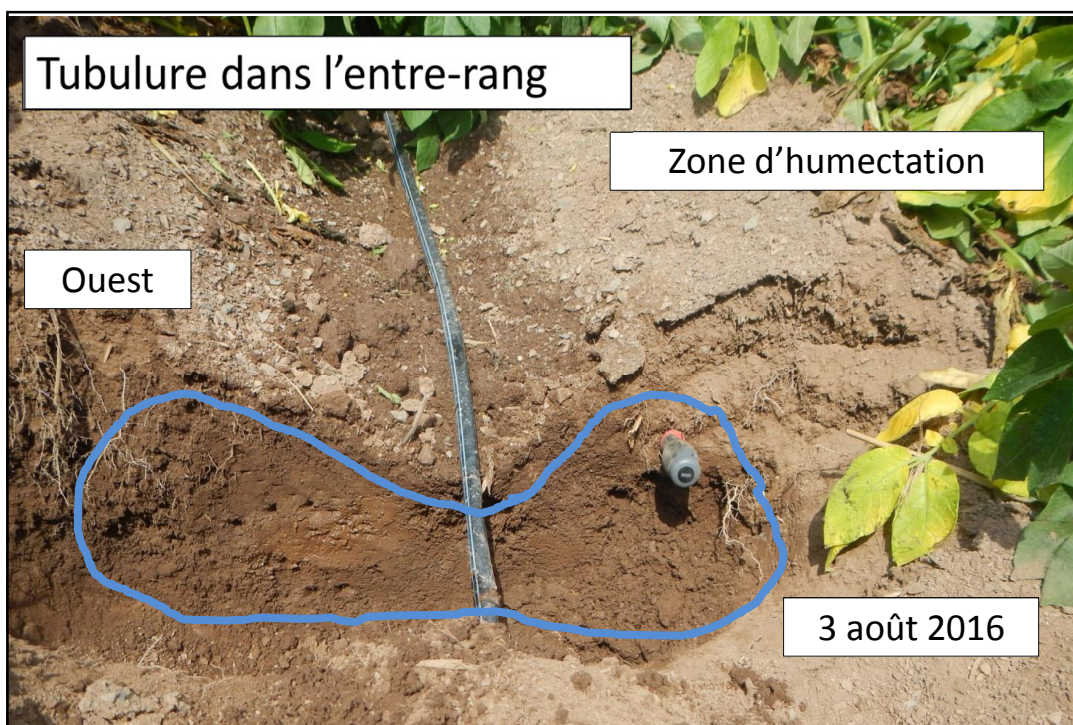


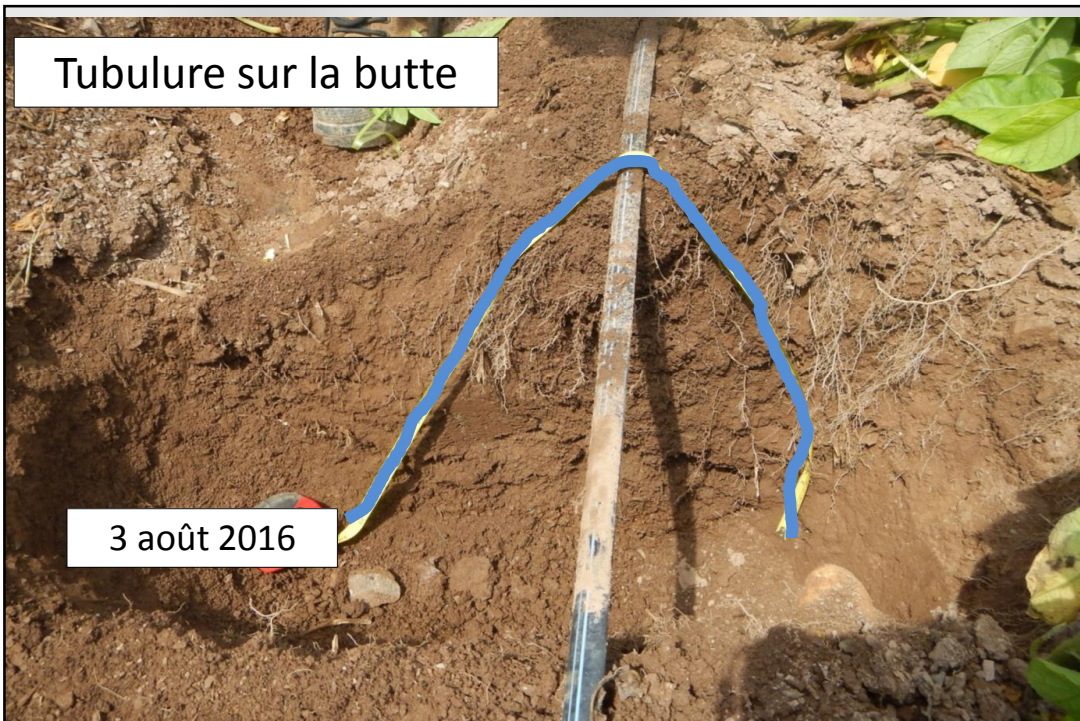
3 août 2016



Non irriguée

3 août 2016





Analyse du mouvement de l'eau Ferme Victorin Drolet



Tubulure sur la butte



Tubulure sur la butte



Tubulure dans l'entre-rang



Conditions gagnantes

3. Eau de qualité et une très bonne filtration



ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Conditions gagnantes

4. Connaître le besoin en eau journalier et la quantité d'eau à appliquer

La pomme de terre peut avoir un besoin en eau maximal de 5-6 mm par jour en plein développement

- Le site Agrométéo Québec peut être fort utile pour préciser le besoin (ETP)

<http://www.agrometeo.org/>

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Quantité d'eau à appliquer

- Un besoin en eau maximal de 5-6 mm par jour en plein développement
- Cela représente combien de litres par hectare?
- 5-6 mm par jour représente 50 à 60 m.c. ou 50 000 à 60 000 litres d'eau par hectare

Quantité d'eau à appliquer

- 50 000 à 60 000 litres d'eau par hectare...
- Cela représente combien d'heures d'irrigation avec le système goutte à goutte en place?

Conditions gagnantes

5. Connaître la tubulure utilisée

- débit;
- pression d'opération;
- uniformité d'application.

Exemple de débit pour une tubulure donnée

Aqua-Traxx FLOW RATES

Emitter Flow Part Number	Outlet Spacing		lph/1 meter	
			8 psi	10 psi
0.13 gph emitter				
EAXxx0467	4	10	4.99	5.58
EAXxx0644	6	15	3.33	3.72
EAXxx0834	8	20	2.50	2.79
EAXxx1222	12	30	1.66	1.86
EAXxx1617	16	40	1.25	1.40
EAXxx1814	18	45	1.11	1.24

Important de

6. Connaître la pression d'opération

- à l'entrée du champ;
- à différents endroits dans le champ: essentiel pour une bonne uniformité.

À l'entrée du champ

- Important d'utiliser des régulateurs adaptés au débit



À l'entrée du champ

- Manomètre de conduite: peu dispendieux et très utile



ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Évaluation de la distribution des pressions

Points de mesure sont sélectionnés de manière à couvrir de manière représentative la surface irriguée.

- Le plus près de la pompe
- Le plus loin de la pompe
- Des mesures intermédiaires

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec



Comment faire un diagnostic?

Création et validation d'un feuillet technique sur la performance de systèmes d'irrigation par aspersion et par goutte à goutte en champ

Rapport final

Rapport présenté au :
Réseau de lutte intégrée Orléans inc. (RLIO)

irda INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT

Agriculture, Pêcheries et Alimentation
Québec Capitale Nationale

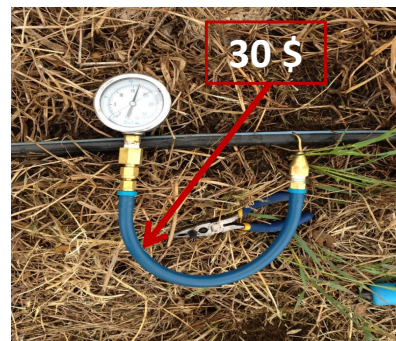
Rédigé par :
Stéphane Nadon - IRDA
Daniel Bergeron - DRGM MAPAQ
Carl Boivin - IRDA
Jérémie Vallée - IRDA

Mars 2016

https://www.agrireseau.net/documents/Document_92081.pdf

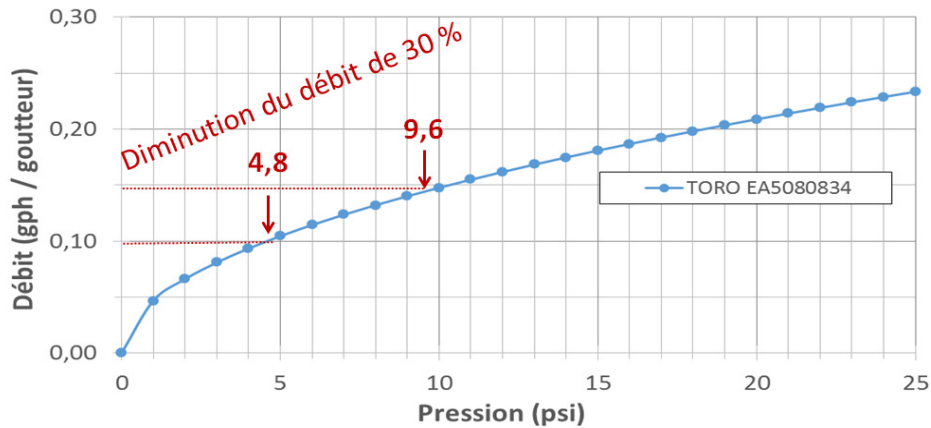
Québec

Mesure des pressions dans le champ



ENSEMBLE
on fait avancer le Québec

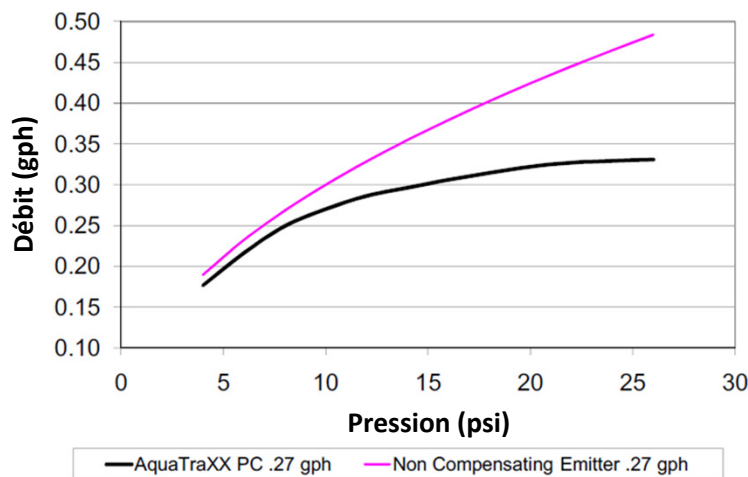
Relation entre pression et débit pour une tubulure donnée



ENSEMBLE
on fait avancer le Québec

Québec

Relation entre pression et débit



https://media.toro.com/CatalogDocuments/Product%20Literature/ALT089_AqTrxx_PC_Brc%20_WEB.pdf

Quantité d'eau à appliquer

- 50 000 à 60 000 litres d'eau...
- Si les buttes sont espacées de 36 po. (0,9144 m.) et qu'il y a un tube un entre-rang sur deux, cela représente donc 5468 m.l. de tubulure par hectare.

Exemple de débit pour une tubulure donnée

Aqua-Traxx FLOW RATES

Emitter Flow Part Number	Outlet Spacing		lph/1 meter	
			8 psi	10 psi
0.13 gph emitter				
EAXxx0467	4	10	4.99	5.58
EAXxx0644	6	15	3.33	3.72
EAXxx0834	8	20	2.50	2.79
EAXxx1222	12	30	1.66	1.86
EAXxx1617	16	40	1.25	1.40
EAXxx1814	18	45	1.11	1.24

Quantité d'eau à appliquer

- Exemple:
 - Si la tubulure fournit 2,79 litres par heure par mètre linéaire
 - $5468 \text{ m.l.} \times 2,79 \text{ litres/heure/m.l.}$

 $= 15\,255 \text{ litres par heure par hectare}$
Si efficacité de 90 % = 13 730 litres
- Donc, pour appliquer 50 000 litres, je devrai irriguer 3,6 heures...en théorie

Conditions gagnantes

7. Connaître la durée d'irrigation optimale par épisode

- Donc, pour appliquer 50 000 litres, je devrais irriguer 3,6 heures...
- Jamais en une seule application
- Le volume de sol humidifié est trop restreint pour tout absorber en une seule fois
- Il faut absolument fractionner (exemple en durées de 45 à 60 min à la fois)

Conditions gagnantes

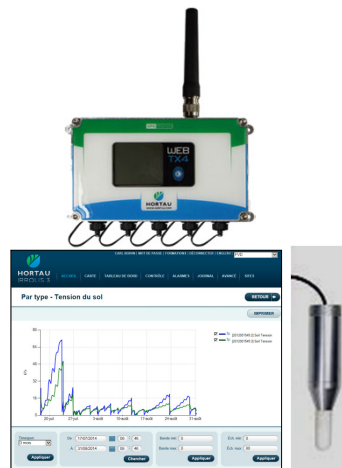
8. Utiliser une pelle:

- enracinement
- mouvement de l'eau
- compaction, etc.



Conditions gagnantes

9. Utiliser des tensiomètres



Conditions gagnantes

10. Avoir une régie raisonnée:

- Connaître l'enracinement
- Connaître le besoin en eau journalier
- Connaître la quantité maximale à appliquer par épisode
- Utiliser des tensiomètres



Des questions?

