



INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT
ИИ АСВОЕИЛІВОИИЕШЕНІ
ET DE DÉVELOPPEMENT

RAPPORT FINAL

UNE CARAVANE DE L'IRRIGATION : CARACTÉRISER, DIAGNOSTIQUER, OPTIMISER ET SENSIBILISER



Paul DESCHÊNES, Carl BOIVIN, Jérémie VALLÉE et Daniel BERGERON

Rapport présenté au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

18 janvier 2018

Projet IRDA # 901187

Projet MAPAQ # PDS-16-3-07

www.
irda.
qc.ca

L'IRDA a été constitué en mars 1998 par quatre membres fondateurs, soit le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), l'Union des producteurs agricoles (UPA), le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et le ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations (MEIE).

L'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement est une corporation de recherche à but non lucratif qui travaille à chaque année sur une centaine de projets de recherche en collaboration avec de nombreux partenaires du milieu agricole et du domaine de la recherche.

Notre mission

L'IRDA a pour mission de réaliser des activités de recherche, de développement et de transfert en agroenvironnement visant à favoriser l'innovation en agriculture, dans une perspective de développement durable.

Notre vision

En 2016, l'IRDA est reconnu à l'échelle canadienne comme un chef de file en recherche, développement et transfert en agroenvironnement. L'IRDA se démarque par son approche intégrée et par le dynamisme de ses partenariats qui lui permettent d'anticiper les problèmes et de proposer des solutions novatrices répondant aux besoins des agriculteurs et de la société.

Pour en savoir plus

www.irda.gc.ca

LE RAPPORT PEUT ÊTRE CITÉ COMME SUIT :

Deschênes, P., C. Boivin, J. Vallée et D. Bergeron. 2018. Une caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser. Rapport final déposé au MAPAQ, projet PDS-16-3-07. IRDA. 48 pages.

ÉQUIPE DE RÉALISATION DU PROJET

IRDA

- Carl Boivin
- Paul Deschênes
- Jérémie Vallée
- Stéphane Nadon
- Émilie Larochelle
- Antoine Lamontagne
- Mylène Généreux
- Caroline Côté
- Étudiants d'été : Xavier Villeneuve-Desjardins, Frédérick Girard, Raphaël Porlier-Fournier

MAPAQ

- Christian Lacroix, DRCA
- Daniel Bergeron, DRCN
- Évelyne Barriault, DRMONT-O
- Guy-Anne Landry, DRM
- Hélène Bernard, DRM
- Isabelle Couture, DRMONT-E
- Lucie Caron, DRL
- Karine Bergeron, DRMONT-E
- Marie-Pascale Beaudoin, DRSLSJ
- Mélissa Gagnon, DRMLL-LAN
- Pierre-Olivier Martel, DRSLSJ
- Xavier Bernard, DRMLL-LAN

ENTREPRISES

- Asperges Primera
- Au Pays des petits fruits
- Aux Trois Baies
- Bleuetière Asselin
- Ferme A. Bélisle et fils
- Ferme F.X. Orléans
- Ferme Mireille et Clément Gosselin
- Fraisière Bellevue
- Fraisière Faucher
- La Perle Rouge
- Les entreprises R.N. Perron
- Les Fermes horticoles L.M.R.
- Les Jardins de Tessa
- Les Productions Rivard
- Production des Chutes
- Verger Pierre Côté

CLUB-CONSEIL

- Club Bio Action: Sophie Guimont
- Club Conseil Bleuets : Laurie Godin, Marie-Ève Moreau et Véronique Moreau
- Club du Soleil Levant : Katy Gaudreault
- Club Lavi-Eau-Champ : Éliane Martel et Nicole Heer
- Club Les Productions Écolo-Max : François Demers
- Club Profit-Eau-Sol : Isabelle Dubé
- Dura-Club : Daniel Venneman, Laurence Tétreault-Garneau et Tarek Djedjig
- Fertior : Jacinthe Drouin et Marie-Josée Cyr
- Innovterra : Amélie Lachapelle
- Poussée de Croissance : Amélie Lepage et Marie-Justine Thouin-Léveillé
- RLIB : Denis Giroux
- RLIO : Patrice Thibault

ÉQUIPE DE RÉDACTION DU RAPPORT

- Paul Deschênes, agr., M.Sc., IRDA
- Carl Boivin, agr., M.Sc., IRDA
- Jérémie Vallée, agr., B.Sc., IRDA
- Daniel Bergeron, agr., M.Sc., MAPAQ-DRCN

Les lecteurs qui souhaitent commenter ce rapport peuvent s'adresser à :

Carl Boivin
IRDA
2700, rue Einstein, Québec (Québec) G1P 3W8
418 643-2380, poste 430
carl.boivin@irda.qc.ca

REMERCIEMENTS

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC).

Les remerciements s'adressent aussi aux associations suivantes pour leur appui et contribution à ce projet : Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ), Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Pour leur appui au projet : Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), les Producteurs de pommes de terre du Québec (PPTQ), RIEGO et Dubois Agrinovation.

Finalement, les auteurs tiennent à remercier chaleureusement toutes les entreprises agricoles ayant participé à ce projet. Sans leur précieuse collaboration, ce dernier n'aurait pas pu être réalisé adéquatement.

FAITS SAILLANTS

- Dans le cadre du projet (2016), 15 systèmes d'irrigation retrouvés dans des systèmes de production distincts ont fait l'objet d'un diagnostic de performance. Les sols de ces systèmes de production ont aussi fait l'objet d'analyses des propriétés physiques.
- Une large diversité de problématiques est ressortie suite aux résultats des analyses physiques et hydrodynamiques ainsi que du diagnostic de performance du système d'irrigation. Les principales problématiques rencontrées font état d'épisodes d'irrigation trop longs, de pression d'opération trop faible, de longueur de tubulure goutte à goutte excessive et de patrons de recoupement inadéquat d'irrigation par aspersion. Diverses solutions à ces problématiques ont ensuite été proposées aux producteurs agricoles.
- Onze caravanes de l'irrigation ont été réalisées à la saison 2017. Ces activités d'une journée, ou d'une demi-journée, ont eu lieu dans sept régions agricoles du Québec (Saguenay-Lac-St-Jean, Capitale Nationale, Mauricie, Lanaudière, Laurentides, Montérégie et Chaudière-Appalaches). Les caravanes de l'irrigation ont été réalisées dans des contextes de production variés (bleuets nains, pommes de terre, bleuets en corymbe, canneberges, haricots extra-fins, cerises de terre, pommes, pommes de terre de semence, framboisiers sous grands tunnels, zucchini et productions maraîchères diversifiées).
- La participation aux différentes caravanes de l'irrigation a été de 301 personnes. Des producteurs agricoles, conseillers agricoles, agronomes, professeurs, étudiants et représentants de compagnies ont été l'auditoire de ces activités.
- Suite à un sondage adressé aux agronomes impliqués dans ce projet, il est permis d'affirmer que 76 % des répondants ont acquis de nouvelles connaissances en lien avec l'irrigation. Les nouvelles connaissances sont majoritairement en lien avec le diagnostic de performance du système d'irrigation, les outils de gestion de l'irrigation et l'utilisation des tensiomètres.
- Afin d'appuyer les agronomes dans un service de conseil en irrigation, un feuillet d'analyse relative à l'irrigation a été conçu. Ce dernier permet une vision globale de l'irrigation pour une entreprise agricole, tant d'un point de vue de gestion et d'un point de vue matériel et ressource. Ce feuillet se veut également une étape préliminaire à la réalisation d'un diagnostic de performance du système d'irrigation.
- Toujours selon le sondage réalisé auprès des agronomes participants, la poursuite de « La Caravane de l'irrigation » est souhaitée par l'ensemble des répondants.

TABLE DES MATIÈRES

1	Mise en contexte	1
2	Description du projet.....	2
2.1	Objectif général	2
3	Calendrier des réalisations et diffusions	3
4	Résultats significatifs pour l'industrie	5
4.1	Indicateurs de performance	5
4.1.1	Améliorations apportées à la régie d'irrigation des entreprises participantes.....	5
4.1.2	Nouvelles connaissances acquises par les agronomes.....	6
4.1.3	Nombre de participants aux Caravanes de l'irrigation.....	7
4.1.4	Poursuite de l'activité « Caravane de l'irrigation »	8
5	Applications possibles pour l'industrie.....	9
	Références.....	10
	Annexe A - Fiches Synthèses	11
	Annexe B - Sondage.....	26
	Annexe C - Photographies	30
	Annexe D - Feuillet d'analyse relative à l'irrigation.....	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Sommaire des activités réalisées en lien avec la saison 2016.....	3
Tableau 2.	Sommaire des activités réalisées en lien avec la saison 2017.....	4
Tableau 3.	Évaluation par les agronomes de la pertinence de sujets phares présentés dans la caravane de l'irrigation.	6
Tableau 4.	Nombre de participants et leur affiliation pour chaque caravane de l'irrigation.	7

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Prise de pression avec tube de Pitot sur un gicleur (diagnostic haricots extra-fins, Lanaudière 2016)...	30
Figure 2. Prise de pression avec tube de Pitot sur tubulure goutte à goutte (diagnostic pommes, Montérégie 2016).	30
Figure 3. Installation d'une sonde de teneur en eau (TDR) (caractérisation du sol fraises, Chaudière-Appalaches 2016).	31
Figure 4. Caravane de l'irrigation Bleuets nains, Saguenay-Lac-St-Jean (2017).....	31
Figure 5. Caravane de l'irrigation Haricots extra-fins, Lanaudière (2017).	32
Figure 6. Caravane de l'irrigation Verger de pommiers, Montérégie (2017).....	32
Figure 7. Caravane de l'irrigation Zucchini, Lanaudière (2017).	33
Figure 8. Prise de pression avec tube de Pitot sur tubulure goutte à goutte (diagnostic productions maraîchères diversifiées, Chaudière-Appalaches 2016).....	33
Figure 9. Mesure de hauteur d'eau par aspersion avec canon (diagnostic zucchini, Lanaudière 2016).....	34
Figure 10. Installation de sonde de teneur en eau et tensiomètre (caractérisation du sol bleuets en corymbe, Capitale-Nationale 2016).	34
Figure 11. Évaluation qualitative du colmatage (diagnostic cerises de terre, Lanaudière 2016).	35
Figure 12. Mesure de hauteur d'eau par aspersion avec gicleurs (diagnostic canneberges, Mauricie 2016).	35
Figure 13. Mesure de hauteur d'eau par aspersion avec canon (diagnostic pommes de terre, Capitale-Nationale 2016).	36

1 MISE EN CONTEXTE

De plus en plus de producteurs maraîchers et fruitiers ont recours à l'irrigation afin de maintenir une offre de produits de qualité et pour demeurer compétitifs. Le secteur de la pomme de terre en est un bon exemple, avec plus du tiers des 17 000 ha en production qui sont équipés pour être irrigués et où l'on observe une croissance soutenue ces dernières années. Des suivis effectués par l'IRDA et le MAPAQ dans plusieurs régions du Québec ont permis de constater que les durées d'irrigation étaient excessives, que le risque que la culture subisse un stress hydrique (surplus ou manque d'eau) était présent et que l'utilisation des systèmes d'irrigation n'était pas optimale. Aucune de ces entreprises n'avait de consigne de déclenchement basée sur une démarche raisonnée. Cette situation représente un risque important pour l'environnement (lessivage du nitrate et des pesticides). Les producteurs souhaitent améliorer leurs pratiques, mais peu de ressources structurées sont accessibles pour eux et les intervenants qui les conseillent. Ainsi, ces entreprises et les agronomes qui les appuient ont besoin d'outils pour bien intervenir avec la régie d'irrigation et avec le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection et le Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau.

2 DESCRIPTION DU PROJET

Activités 2016

Pour y parvenir, des entreprises potentielles ont été ciblées par les agronomes du MAPAQ de ces régions, en collaboration avec les agronomes des Clubs-conseils qui interviennent auprès de ces entreprises. Par la suite, en général, deux entreprises par région ont été retenues afin d'y réaliser un diagnostic exhaustif des infrastructures utilisées pour l'irrigation (capacité de réserve en eau, capacité de pompage, perte de charge, pression d'opération, uniformité, débit, etc.), et ce, à l'été 2016. Un total de 15 entreprises a participé au projet.

Les interventions qui ont été réalisées chez ces entreprises ont impliqué aussi la caractérisation des propriétés physiques du sol et de l'écoulement de l'eau dans le sol, la suggestion d'une consigne de déclenchement du système d'irrigation et l'utilisation d'outils de suivi du statut hydrique du sol comme le tensiomètre. Enfin, des correctifs ont été proposés aux producteurs lors des rencontres régionales et dans les fiches synthèses.

Activités 2017

Les résultats issus des activités de 2016 ont permis de mettre sur pied la Caravane de l'irrigation. Les sites par région avec les plus grands potentiels formatifs, ont été retenus pour y tenir l'activité. Une journée, ou demi-journée, par site a été consacrée à la Caravane. Cette journée a été ouverte à tous et s'est appuyée sur les activités réalisées en 2016. Les interventions qui ont été réalisées sur cette entreprise ont été passées en revue et présentées aux participants via des ateliers pratiques ou théoriques et du support matériel facilitant le transfert. Par exemple, comment prendre un échantillon de sol pour caractériser les propriétés physiques du sol, quel outil de gestion privilégier selon le contexte, comment installer un tensiomètre, quels facteurs sont importants à connaître pour bien comprendre comment le contexte de production affecte la façon d'intervenir pour conseiller le producteur dans sa régie d'irrigation. De plus, quels sont les points ayant trait au système d'irrigation qui sont importants à vérifier? Aussi, les recommandations qui ont été faites au producteur et les modifications apportées ont fait l'objet d'une présentation détaillée lors de ces journées.

2.1 OBJECTIF GÉNÉRAL

1. Améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau afin de diminuer le risque de pollution diffuse (nitrate et pesticides);
2. Vulgariser, via une caravane de l'irrigation les principes importants à respecter pour optimiser l'utilisation de l'eau en horticulture;
3. Outiller les intervenants et les producteurs afin qu'ils puissent agir efficacement dans ce domaine.

3 CALENDRIER DES RÉALISATIONS ET DIFFUSIONS

Les différentes étapes de réalisation et de diffusion, pour les saisons 2016 et 2017, sont énumérées dans les tableaux suivants.

Tableau 1. Sommaire des activités réalisées en lien avec la saison 2016.

Activité	Date de réalisation	
Caractérisation du sol	Printemps 2016	
Présentation du projet sur le site web de l'IRDA	Depuis juin 2016	
Instrumentation des sites	Juin et juillet 2016	
Désinstallation des sites	Septembre à octobre 2016	
Diagnostic de la performance des systèmes d'irrigation	Juillet et août 2016	
Analyse des données finales	Automne 2016, Hiver 2017	
Présentation des résultats 2016 aux participants	Lanaudière	6 février 2017
	Laurentides	15 février 2017
	Chaudière-Appalaches	3 mars 2017
	Montréal-Est	8 mars 2017
	Mauricie	20 mars 2017
	Capitale-Nationale	21 mars 2017
	Saguenay-Lac-St-Jean	11 avril 2017
Rédaction des fiches synthèses individuelles pour les entreprises et participants	Mars et avril 2017	
<i>Présentation du projet lors de AGA Club Agroenvirotech</i>	<i>7 mars 2017</i>	
<i>Présentation du projet lors de la journée Dura-Club</i>	<i>16 mars 2017</i>	
<i>Présentation du projet lors du Rendez-vous annuel provincial des groupes conseils</i>	<i>29 mars 2017</i>	
Rédaction du rapport d'étape	Avril 2017	

Tableau 2. Sommaire des activités réalisées en lien avec la saison 2017.

Activité	Date de réalisation
Création du site internet www.irrigation.quebec	Mai 2017
Élaboration des programmes des différentes caravanes	Printemps-Été 2017
Création du matériel de diffusion	Été 2017
Tenue de l'activité Caravane de l'irrigation	
Bleuets nains – Aspersion (Saguenay-Lac-St-Jean)	12 juillet 2017
Pommes de terre – Goutte à goutte et Aspersion (Capitale-Nationale)	19 juillet 2017
Bleuets en corymbe – Goutte à goutte (Capitale-Nationale)	19 juillet 2017
Canneberges – Aspersion (Mauricie)	26 juillet 2017
Haricots – Aspersion (Lanaudière)	2 août 2017
Cerises de terre – Goutte à goutte (Lanaudière)	2 août 2017
Verger de pommiers – Goutte à goutte (Montérégie)	9 août 2017
Pommes de terre de semence – Aspersion (Saguenay-Lac-St-Jean)	16 août 2017
Framboisiers sous grands tunnels – Goutte à goutte (Laurentides)	23 août 2017
Zucchini – Goutte à goutte (Lanaudière)	31 août 2017
Productions maraîchères diversifiées – Goutte à goutte (Chaudière-Appalaches)	6 septembre 2017
Diffusion dans les médias	
Entrevue Radio CJSO 101.7	1 ^{er} août 2017
Entrevue Journal La Voix de l'Est	9 août 2017
Entrevue Journal Le Quotidien	16 août 2017
Sondage d'évaluation des activités Caravane de l'irrigation	8 au 30 novembre 2017
Présentation du projet lors des <i>Journées horticoles et grandes cultures</i>	7 décembre 2017
Rédaction du rapport final	Décembre 2017

4 RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

4.1 INDICATEURS DE PERFORMANCE

4.1.1 Améliorations apportées à la régie d'irrigation des entreprises participantes

Lors de la saison 2016, une caractérisation du sol, en fonction de paramètres physiques et hydrodynamiques, pour chaque entreprise agricole a été réalisée. Cette caractérisation a permis de valider plusieurs informations essentielles à une régie raisonnée de l'irrigation. Parmi ces dernières, notons les objectifs de l'entreprise face à l'irrigation, l'utilisation d'outils de mesures (tensiomètre, pluviomètre, etc.), la connaissance du sol et de la profondeur d'enracinement, la texture et la proportion de détritrus (> 2mm diamètre) du sol, la connaissance de la réserve en eau et de la capacité de rétention en eau du sol cultivé, ainsi que les volumes d'eau apportés et la fréquence des épisodes d'irrigation. Ces différentes informations ont permis d'apprécier l'état de la régie d'irrigation, et l'importance apportée à cette pratique, des entreprises agricoles participantes. La réalisation d'un diagnostic de la performance du système d'irrigation a aussi été entreprise pour chacun des sites. Ce diagnostic a entre autres permis d'observer l'uniformité de la distribution de l'eau à l'intérieur du système d'irrigation. Les résultats qui en découlent peuvent ensuite servir de base à d'éventuels correctifs devant être apportés au système d'irrigation. Des photos prises lors de la réalisation de ces activités sont présentées à l'annexe C. Les procédures pour réaliser un diagnostic de la performance de système d'irrigation sont présentées dans le document de Nadon et coll. 2016.

Les résultats de caractérisation du sol et du diagnostic de performance de système d'irrigation ont ensuite été analysés. L'interprétation de ces résultats a été résumés dans une fiche synthèse, adaptée à chaque entreprise agricole, et remise au producteur, ses conseillers, ainsi qu'au conseiller régional du MAPAQ. Cette fiche présente les détails et un schéma du système d'irrigation considéré lors du diagnostic de performance, les différents résultats obtenus suite à ce dernier et les informations pertinentes mesurées par la caractérisation du sol. Cette fiche présente également les aspects problématiques de la régie d'irrigation ainsi que de la structure du système d'irrigation et des propositions d'actions envisageables pour en faire la correction. L'ensemble des fiches synthèses est présenté à l'annexe A. Les principales problématiques observées font référence à des épisodes d'irrigation trop longs, une pression d'opération trop faible, une longueur de tubulure de système d'irrigation par goutte à goutte excessive et des patrons de recoupement inadéquats de système d'irrigation par aspersion. Des exemples de solutions simples qui ont été proposées face à certaines problématiques sont : ajouter des manomètres, effectuer un suivi de l'unité de filtration, remplacer des tubulures colmatées, réduire l'espacement entre les gouteurs d'une tubulure de goutte à goutte ou augmenter le diamètre d'une conduite principale.

4.1.2 Nouvelles connaissances acquises par les agronomes

La transmission des connaissances auprès des agronomes présents aux différentes caravanes de l'irrigation a pu être évaluée par la tenue d'un sondage en ligne de dix questions. Le sondage est présenté à l'annexe B. Un lien vers ce dernier a été transmis par courriel à tous les conseillers agricoles, de club technique ou agroenvironnemental et du MAPAQ, qui ont été impliqués à au moins une des deux saisons du projet (2016-2017). Au total, 31 invitations à la participation de ce sondage ont été transmises. De ce total, 18 réponses au sondage ont été obtenues. Parmi les questions du sondage, certaines ont permis de manière quantitative et qualitative d'évaluer l'acquisition de connaissance des agronomes. Ainsi, 76 % des répondants ont signifié avoir acquis de nouvelles connaissances lors d'une participation à une caravane de l'irrigation. Les répondants devaient ensuite indiquer les sujets parmi lesquels les nouvelles connaissances ont été acquises. Les quatre sujets les plus cités ont été le diagnostic de performance du système d'irrigation, les outils de gestion de l'irrigation, l'utilisation des tensiomètres et la différenciation des différents types de goutte à goutte. Les répondants devaient dans une autre question, évaluer la pertinence, pour les agronomes, de sujets phares présentés dans la majorité des caravanes de l'irrigation. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3. Évaluation par les agronomes de la pertinence de sujets phares présentés dans la caravane de l'irrigation.

Sujet	Très pertinent (%)	Pertinent (%)	Peu pertinent (%)	Inutile (%)	Sujet absent (%)
Tensiomètre	75	25	0	0	0
Outils d'aide à la décision	50	38	6	0	6
Diagnostic de système d'irrigation	56	31	13	0	0
Irrigation contre le gel	40	27	0	7	27
Différencier les types de goutte à goutte	33	20	0	0	47
Qualité de l'eau d'irrigation	47	7	13	0	33

4.1.3 Nombre de participants aux Caravanes de l'irrigation

Le nombre de participants aux différentes caravanes de l'irrigation, ainsi que leur affiliation, est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4. Nombre de participants et leur affiliation pour chaque caravane de l'irrigation.

Région*	Date	Culture	IRDA	Producteurs	MAPAQ	Club	Autres**	Total
SLSJ	12 juillet	Bleuets nains	5	30	3	4	4	46
CN	19 juillet	Pommes de terre	4	16	1	2	10	33
CN	19 juillet	Bleuets en corymbe	4	12	3	5	5	29
MAU	26 juillet	Canneberges	4	8	2	2	3	19
LAN	2 août	Haricots extra-fins	3	7	5	2	4	21
LAN	2 août	Cerises de terre	3	5	5	3	3	19
MONT	9 août	Pommes	4	7	4	4	4	23
SLSJ	16 août	Pommes de terre de semence	2	12	2	2	2	20
LAU	23 août	Framboises grands tunnels	3	7	1	3	62	76
LAN	31 août	Zucchinis	6	4	3	3	9	25
CA	6 septembre	Productions maraîchères	2	9	4	7	0	22
							TOTAL	301

* SLSJ (Saguenay-Lac-St-Jean), CN (Capitale Nationale), MAU (Mauricie), LAN (Lanaudière), MONT (Montérégie), LAU (Laurentides), CA (Chaudière-Appalaches).

** Représentants de compagnie, professeurs, étudiants niveau CÉGEP et DEP.

4.1.4 Poursuite de l'activité « Caravane de l'irrigation »

Le sondage, mentionné précédemment, faisait aussi état d'une appréciation quant à la poursuite de la caravane de l'irrigation. À ce sujet, tous les répondants ont affirmé qu'il serait pertinent de poursuivre l'activité de caravane de l'irrigation en 2018. Cependant, environ 60 % d'entre eux ont signifié l'intérêt d'apporter des améliorations, à différents niveaux, aux présentations ou au déroulement de l'activité. Certains commentaires faisaient état d'un manque de participation « pratique » offert aux participants. Parmi les répondants, plus de 80 % ont jugé qu'il serait préférable que les caravanes soient présentées sur une demi-journée et qu'un montant de 20,00 \$ par participant soit demandé lors de l'inscription.

L'implication de plusieurs intervenants durant le projet est favorable à la continuité de l'activité hors du contexte de ce projet. De plus, le matériel de diffusion développé pourra être valorisé dans les activités de caravane qui se tiendront une fois ce projet terminé. Parmi ces outils, notons une grille décisionnelle pré-diagnostic, ainsi que la procédure de réalisation du diagnostic de la performance d'un système d'irrigation.

5 APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les producteurs agricoles et l'ensemble des intervenants œuvrant dans les productions de pommes de terre, des petits fruits et des productions maraîchères ont avantage à ce que des initiatives d'accompagnement dans la gestion de l'irrigation soient mises en place. Le projet de caravane de l'irrigation a permis de faire ressortir les besoins d'expertise en irrigation auprès des conseillers agricoles de toutes régions confondues. Ce constat avait été également rapporté précédemment par Boivin et coll. (2016). Afin de permettre aux conseillers d'avoir une vue globale de l'irrigation pour une entreprise agricole, tant du point de vue de la gestion que du point de vue matériel et ressource, un feuillet d'analyse relative à l'irrigation a été réalisé. Ce document, utilisé en parallèle avec le feuillet technique sur la performance de système d'irrigation (Nadon et coll. 2016), permettra aux conseillers agricoles de mener chez leurs clients des investigations, entre autres, quant aux objectifs de l'entreprise face à l'utilisation de l'irrigation, de déterminer les réserves et les besoins en eau d'irrigation et de prendre en considération les contraintes relatives à la qualité de l'eau. Le feuillet d'analyse relative à l'irrigation est présenté à l'annexe D.

Tel que mentionné précédemment, les notions touchant au diagnostic de la performance du système d'irrigation ont été au cœur des intérêts des conseillers agricoles qui ont assisté aux différentes caravanes de l'irrigation. L'accessibilité à cette procédure, jumelé à l'expertise de l'équipe en régie de l'eau de l'IRDA et de ses collaborateurs, ferait du diagnostic un nouveau service pouvant être offert au sein des clubs d'encadrement technique et agroenvironnementaux. Jumelé au feuillet d'analyse relative à l'irrigation, cet ajout pourrait avoir un impact majeur sur la préservation de la ressource en eau dans le contexte agricole québécois, principalement par l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau en production végétale.

RÉFÉRENCES

Boivin, C., J. Vallée, P. Deschênes, M. Guillou et D. Bergeron. 2016. Caractérisation de l'usage de l'eau en irrigation – Synthèse des résultats 2013 à 2015. Rapport de recherche. 26 p.

<https://www.irda.qc.ca/fr/publications/caracterisation-de-l-usage-de-l-eau-en-irrigation-synthese-des-resultats-2013-a-2015/>

Nadon, S., D. Bergeron, C. Boivin et J. Vallée. 2016. 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 remis au RLIO. IRDA. 59 p.

<https://www.irda.qc.ca/fr/publications/creation-et-validation-d-un-feuillet-technique-sur-la-performance-de-systemes-d-irrigation-pas-aspersion-et-par-goutte-a-goutte-en-champ/>

ANNEXE A - FICHES SYNTHÈSES

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte permanent (2 tubes par rang)
- Modèle : TORO Blue line PC, 0,53 gph, 18 mil
- Culture : Bleuets en corymbe
- Date du diagnostic : 6 juillet 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 2652
- Espacement entre les goutteurs (po): 12
- Nombre de goutteurs : 8700



Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	18
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	7,6
Durée de l'irrigation diagnostic	1h40
Temps de chargement du système (min)	<10
Durée moyenne des irrigations saison	1h40*

	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique à 7,6 psi	1,97	17 125
Compteur d'eau diagnostic	1,71	14 903
Compteur d'eau saison	1,85	16 081
Valeur mesurée section A	1,82	15 791
Valeur mesurée section B	2,20	19 151
Valeur mesurée section C	1,89	16 406
Valeur mesurée (moyenne)	1,95	16 974

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	120	155
Pression minimale (psi)	10	5,5
Pression maximale (psi)	60	10,5

*Autre système d'irrigation branché sur la pompe

- Note : 1 tube non raccordé
- Distribution d'uniformité (pressions) : 0,77
- Uniformité de la distribution (débits) : 1 (Blue line PC)
- Uniformité de la distribution (colmatage) : 0,96

Points à surveiller

- Éviter les durées trop longues (>45-60 min)
- Valve de purge vis-à-vis la butte no. 1 à vérifier

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Daniel Bergeron, agr., M.Sc. - DRCN du MAPAQ
- Patrice Thibault, agr. - RLIO

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec

www.
irda.
qc.ca

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser
Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Canon enrouleur
- Modèle canon : Rain Bird 105C Rain Gun, buse 1,20
- Modèle enrouleur : Irridelco 90-F-330
- Angle : 208° (Asymétrie observée)
- Culture : Pomme de terre
- Date du diagnostic : Nuit du 2 au 3 août 2016
- Vitesse moyenne du vent : Faible à nulle
- Direction moyenne du vent : Ouest

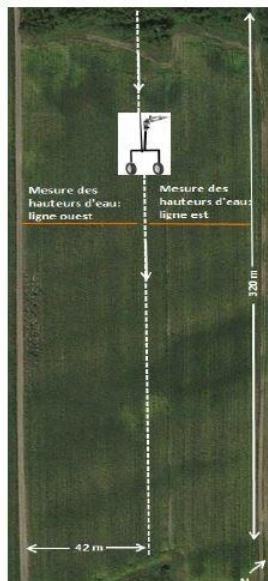


Figure 1. Dispositif de champ

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	95
Durée de l'irrigation	1h15

Débit	Débit total (L/h)
Valeur théorique	nd
Valeur estimée à partir des volumes d'eau mesurés	nd

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Hauteur d'eau moyenne (mm)	25	20,4
Rayon d'action côté Est (m)		35,62
Rayon d'action côté Ouest (m)	*	38,66
Rayon d'action moyen (m)		36,99
Vitesse d'avancement (m/h)	25**	20,09

* Variable selon la pression d'opération au canon
** Estimée

- Uniformité de la distribution (hauteur d'eau) : 0,66
- Performance du système (hauteur d'eau par rapport à l'objectif) : 70 %

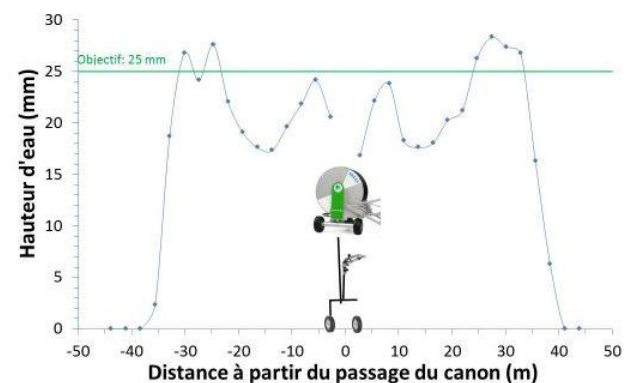


Figure 2. Distribution des hauteurs d'eau mesurées de part et d'autre du canon.

Points à surveiller

- Installer un manomètre sur le canon
 - Vérifier la pression d'opération au canon
- Ajuster l'angle du canon à 220° de manière centrée à la ligne de l'enrouleur
- Favoriser le chevauchement des passages pour augmenter l'uniformité lorsque possible

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Laroche, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Daniel Bergeron, agr., M.Sc. - DRCN du MAPAQ
- Patrice Thibault, agr. - RLIO

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte
- Modèle : TORO Aquatraxx® EA5080834, 8 mil
- Culture : Fraises d'automne
- Date du diagnostic : 30 août 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 13 399
- Espacement entre les goutteurs (po): 8
- Nombre de goutteurs : 65 940



Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	56
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	7
Durée moyenne des irrigations saison	1h20
Temps de chargement du système (min)	<10

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	0,48	31 409
Compteur d'eau saison	0,42	27 942
Valeur estimée (pressions converties en débits)	0,47	31 278

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	140	nd
Pression minimale (psi)	4	5,25
Pression maximale (psi)	15	9,5

- Contenu bas de nylon (volume d'eau recueilli à la fin du tube) : Un peu de sable, quelques petits vers blancs

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,78

- Uniformité de la distribution (pressions converties en débits) : 0,89

Points à surveiller

- Installer un manomètre sur la conduite de tête
- Conduite de tête 3 po perte de charge (Blasius) sur 89 butte de large) : 2,5 psi
 - Une conduite de tête de 4 po de diamètre réduirait la perte de charge
- Perte de charge dans les goutte-à-goutte (150 m) (Blasius) entre 2 et 2,3 psi
 - Installer la conduite de tête au centre du champ diminuerait la longueur des goutte-à-goutte ainsi que la perte de charge associée la longueur
- Plus les irrigations (fertigation) sont fréquentes, plus l'impact d'un manque d'uniformité peut avoir des répercussions sur la culture

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Laroche, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Daniel Bergeron, agr., M.Sc. - DRCN du MAPAQ
- François Demers, agr. - Écolomax

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte
- Modèle : Toro Aquatraxx® 0834 8 mil
- Culture : Fraises d'automne
- Date du diagnostic : 13 juillet 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 9097
- Espacement entre les goutteurs (po): 8 po
- Nombre de goutteurs : 44 767

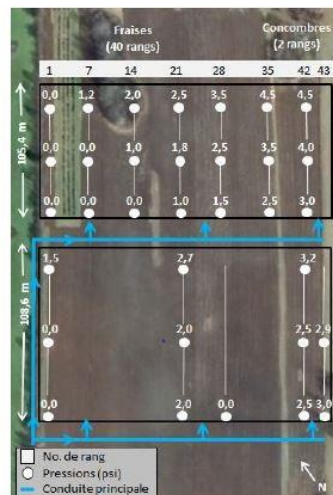


Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	50
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	2,6
Durée de l'irrigation	2 h
Temps de chargement du système (min)	22

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	0,30	12 961*
Valeur estimée (pressions converties en débits)	0,28	12 599*

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	140	200
Pression minimale (psi)	4	0
Pression maximale (psi)	15	4,5

*Débit estimé pour l'ensemble du champ

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,52

- Uniformité de la distribution (pressions converties en débits) : 0,73

Points à surveiller

- Temps de chargement très long
- Installer un manomètre en aval du filtre
- Manque de pression important dans le système¹
 - Subdiviser les surfaces irriguées

¹ Les faibles besoins en irrigation diminuent l'impact négatif que pourrait occasionner un manque d'uniformité du système.

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Christian Lacroix, agr., MBA. - DRCA du MAPAQ
- Denis Giroux, agr. - RLIB

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser
Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte
- Modèle : TORO Aquatraxx® EA5060834, 6 mil
- Culture : Fraises, tomates, poivrons, concombres, fleurs
- Date du diagnostic : 15 juillet 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 9625
- Espacement entre les goutteurs (po): 8
- Nombre de goutteurs : 47 366

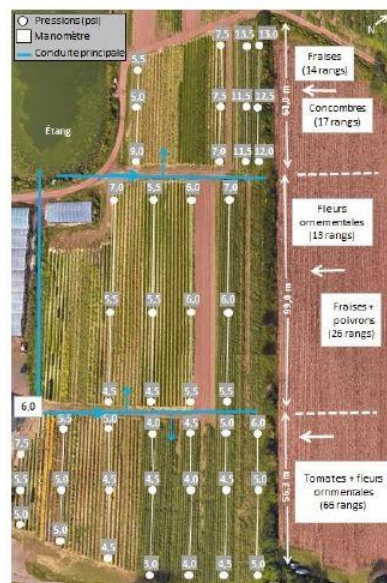


Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	nd
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	6,3
Durée de l'irrigation	2h

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	0,45	21 422
Valeur estimée (pressions converties en débits)	0,44	21 048

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	140	ND
Pression minimale (psi)	4	3
Pression maximale (psi)	12	13,5

Note : Beaucoup de vase a été recueillie au point le plus éloignée de la pompe (tube)

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,67

- Uniformité de la distribution (pressions converties en débits) : 0,83

Points à surveiller

- Grande variabilité des pressions mesurées entre les zones
- Faible pression d'opération dans certaines sections de champ
- Conduite principale 2 po possiblement limitante (forte perte de charge)
- Porter attention à la durée des épisodes d'irrigation si un changement est apporté au système (augmentation de la pression donc augmentation du débit)

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Christian Lacroix, agr., MBA. - DRCA du MAPAQ
- Denis Giroux, agr. - RLIB

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte
- Modèle : TORO Aquatraxx® 0834, 6 mil
- Culture : Zucchini
- Date du diagnostic : 10 août 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 38 285
- Espacement entre les goutteurs (po): 8
- Nombre de goutteurs : 188 409

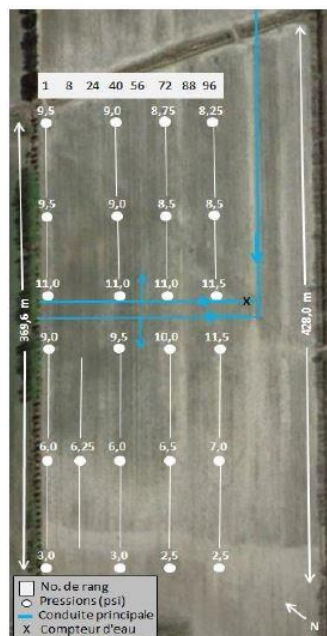


Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	75-80
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	7,6
Durée de l'irrigation durant le diagnostic	4h27
Durée moyenne irrigations saison	2h33
Temps moyen de chargement du système selon le compteur d'eau (min)	7

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	0,49	93 079
Compteur d'eau diagnostic (section Nord seulement)	0,49	36 201
Compteur d'eau saison (section Nord seulement)	0,48	35 321
Valeur estimée (pressions converties en débits)	0,49	91 470

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	140	nd
Pression minimale (psi)	4	2,5
Pression maximale (psi)	10-12	11,5

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,51
- Uniformité de la distribution (pressions converties en débits) : 0,71

Points à surveiller

- Longueur limite pour des tubes de goutte-à-goutte de 5/8"
- Le diagnostic a été effectué avec un système présentant des fuites majeures
- Sol possédant une bonne capacité de rétention en eau
- Attention aux durées d'irrigation trop longues (conditions anaérobiques)

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Laroche, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Mélissa Gagnon, agr. - DRMLL-LAN du MAPAQ
- Katy Gaudreault, agr. - Club du soleil levant

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte
- Modèle : TORO Aquatraxx® 1222, 6 mil, (7/8")
- Culture : Cerises de terre
- Date du diagnostic : 10 août 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 17 178
- Espacement entre les goutteurs (po): 12
- Nombre de goutteurs : 56 357



Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	40-50
Pression après le filtre	30
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	11,6
Durée de l'irrigation	1h30-2h30
Temps de chargement du système (min)	nd

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	0,61	34 399
Valeur estimée (pressions converties en débits)	0,59	33 330

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	140	nd
Pression minimale (psi)	4	0
Pression maximale (psi)	10	16

- Contenu bas de nylon : Vase, matière organique, couleur brunâtre, l'eau revient claire après environ 30 secondes d'écoulement

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,52

- Uniformité de la distribution (débits) : 0,66

Points à surveiller

- Vérifier le maillage du filtre (mesh)
- Installer un manomètre sur la conduite de tête
- Assèchement saisonnier en profondeur à confirmer
- Compte tenu de la nature du sol, certaines modifications pourraient être validées à petite échelle telles que :
 - Augmenter les fréquences
 - Diminuer les durées
 - Réduire l'espacement entre les goutteurs (12 po à 8 po)

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Mélissa Gagnon, agr. - DRMLL-LAN du MAPAQ
- Amélie Lachapelle, d.t.a. - Innovterra Services Conseils

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte
- Modèle : TORO® BLUELINE® PC (18 mm, 2,0 L/h/goutteur (0,53 gal/h), 45 cm esp. (18"))
- Culture : Pommiers
- Date du diagnostic : 5 août 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 10 000
- Espacement entre les goutteurs (po): 18
- Nombre de goutteurs : 22 215



Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	30
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	15,5
Durée de l'irrigation	2h15
Temps de chargement du système (min)	11

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)*
Valeur théorique	2,0	20 570
Valeur mesurée section A	2,094	21 535
Valeur mesurée section B	2,038	20 960
Valeur mesurée section C	1,985	20 415
Valeur mesurée (moyenne)	2,029	20 870

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	120	ND
Pression minimale (psi)	10	5
Pression maximale (psi)	60	21

* Ne considère que les blocs 4, 5, 6a et 6b (4625 m, 10 285 goutteurs)

- Contenu bas de nylon : très propre
 - Uniformité de la distribution (pressions) : 0,58**
 - Uniformité de la distribution (débits) : 0,96
 - Uniformité de la distribution (colmatage) : 0,98
- ** 0,90 en ne considérant pas les valeurs de 5,0 psi du Bloc 5

Points à surveiller

- Pression minimale selon le fabricant observée au bloc 6a.
- Vérifier ponctuellement la pression sur le goutte-à-goutte pour éviter les très faibles valeurs comme vues dans le bloc 5.
- Variation de la profondeur de la prise d'eau dans l'étang d'irrigation selon la hauteur d'eau. Plus la prise d'eau sera profonde, plus la pompe pourra perdre de la puissance, ce qui pourrait emmener les valeurs de pression du Bloc 6a en dessous de la pression minimale requise par le fabricant.

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin - IRDA
- Chargé de projet : Paul Deschênes - IRDA
- Émilie Laroche - IRDA
- Stéphane Nadon - IRDA
- Isabelle Couture - DRMONT-E du MAPAQ
- Laurence Tétrault-Garneau - Dura-Club
- Daniel Venneman - Dura-Club
- Tarek Djéjig - Dura-Club

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agricuture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Gicleurs
- Modèle : SOMLO 40-C (3,96 mm (5/32") et 2,38 mm (3/32"))
- Culture : Pommes de terre biologiques
- Date du diagnostic : 4 août 2016
- Nombre de gicleurs : 7
- Espacement entre les gicleurs (m) : 16,8
- Vitesse moyenne du vent (km/h) : 3,0
- Direction moyenne du vent : sud



Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	40
Pression moyenne aux gicleurs (psi)	37,9
Durée de l'irrigation	1h45
Temps de chargement du système (min)	10

Débit	Débit par gicleur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	1373	9611
Compteur d'eau diagnostic	1698	11 883
Valeur mesurée	1714	11 998

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Hauteur d'eau moyenne (mm)	ND	5,6*
Rayon d'action moyen pour 37,9 psi (m)	15,0	13,4
Pression minimale (psi)	36	37
Pression maximale (psi)	78	38

*Valeur de 6,8 en considérant l'irrigation de l'autre section du champ

- Note : - Sol graveleux, bon drainage absence de filtre

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,98

- Uniformité de la distribution (hauteurs d'eau) : 0,43**

- Uniformité de la distribution (débits mesurés) : 0,96

**Valeur de 0,79 en considérant l'irrigation de l'autre section du champ

Points à surveiller

- Débit supérieur correspondant à des buses 4,76 mm (3/16") et 2,38 mm (3/32") pouvant être causé par l'usure.
- Rayon d'action du gicleur réduit d'environ 1,5 m.
- Pression d'opération aux gicleurs à la limite minimale recommandée.

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin - IRDA
- Chargé de projet : Paul Deschênes - IRDA
- Émilie Larochelle - IRDA
- Stéphane Nadon - IRDA
- Isabelle Couture - DRMONT-E du MAPAQ
- Sophie Guimont - Bio-Action

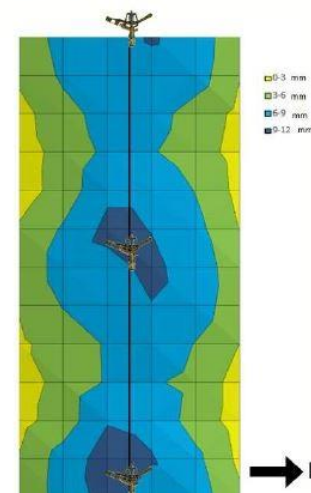


Figure 2. Distribution des hauteurs d'eau réparties sur 3 rangées de pluviomètres de part et d'autre de la ligne de gicleurs

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte sous tunnel (2 tubes par rang)
- Modèle : - 33 tubes permanents Netafim 0,5 gph
- 7 tubes TORO Aquatraxx® EA5151234, 15 mil
- Culture : Framboisiers
- Date du diagnostic : 11 août 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m) : 2277 (Netafim), 483 (Toro)
- Espacement entre les goutteurs (po) : 18 (Netafim) et 12 (Toro)
- Nombre de goutteurs : 4980 (Netafim) et 1585 (Toro)

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	50
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	8,4
Durée de l'irrigation durant le diagnostic	2h32
Durée moyenne irrigation saison	1h29
Temps de chargement du système (min)	<10

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique Netafim (si 0.5 gph)	1,63	8112
Valeur théorique Toro	0,76	1207
Valeur théorique totale (moyenne pondérée)	nd	6903
Compteur d'eau diagnostic	nd	7446
Compteur d'eau saison	nd	6604
Valeur mesurée section A (Toro)	0,45	714
Valeur mesurée section B (Netafim)	1,42	7082
Valeur mesurée section C (Netafim)	1,48	7346
Valeur mesurée (moyenne pondérée)	nd	6107

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre (Netafim)	120	nd
Mesh pour filtre (Toro)	140	nd
Pression minimale (psi) (Netafim)	10	7,5
Pression maximale (psi) (Netafim)	30	10
Pression minimale (psi) (Toro)	4	8
Pression maximale (psi) (Toro)	15	9



Figure 1. Distribution des pressions

- Uniformité de la distribution (pressions -Netafim) : 0,92
- Uniformité de la distribution (pressions -Toro) : 0,93
- Uniformité de la distribution (débits - Netafim) : 0,96
- Uniformité de la distribution (débits - Toro) : 0,98
- Uniformité de la distribution (colmatage -ABC) : 0,48
- Uniformité de la distribution (colmatage -BC) : 0,80
- Uniformité de la distribution (espacement) : 0,84

Points à surveiller

- Bordure et centre du tunnel ont été instrumentés
 - Impact de la pluie important sur les 2 rangs de bordure
 - Impact de la pluie nulle sur les rangs du centre
- Régie spécifique d'irrigation à mettre en place pour éviter les surplus d'eau en bordure et satisfaire les besoins au centre
- Remplacer le tube de goutte-à-goutte colmaté
- Vérifier le filtre
- Ajuster la filtration selon les recommandations du tube le plus exigeant

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Lucie Caron, agr. - DRL du MAPAQ
- Isabelle Dubé, agr. - Club Profit-eau-sol

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser
Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Goutte-à-goutte (2 tubes par butte)
- Modèle : TORO Aquatraxx® 0834 10 mil
- Culture : Fraises à jours neutres (4 rangs/butte)

- Date du diagnostic : 11 août 2016
- Longueur linéaire totale goutte-à-goutte (m): 16 338
- Espacement entre les goutteurs (po): 8
- Nombre de goutteurs : 80 404

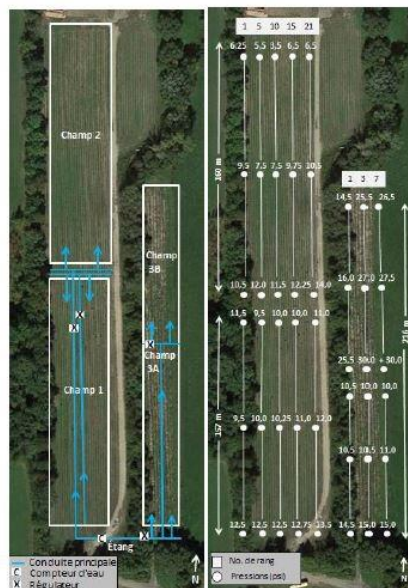


Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	40
Pression moyenne aux goutteurs (psi)	13,2
Durée moyenne irrigation saison	1h49*
Temps de chargement du système (min) obtenu visuellement lors du diagnostic	15

Débit	Débit par goutteur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur estimée (pressions converties en débits)	0,64	51 021
Compteur d'eau saison *	0,77	61 907

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Mesh pour filtre	140	100
Pression minimale (psi)	4	3,5
Pression maximale (psi)	15	>30

*Historique court

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,58
- Uniformité de la distribution (débits) : 0,77

Points à surveiller

- Sol avec une grande autonomie
- Faire attention aux surplus d'eau
- Assurer le bon fonctionnement des régulateurs

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Lucie Caron, agr. - DRL du MAPAQ
- Isabelle Dubé, agr. - Club Profit-eau-sol

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Canon enrouleur
- Modèle enrouleur : Mariner OCMIS VR-6 125/440
- Modèle canon : Sime Mariner, buse 32 mm (1 17/64")
- Angle : 220°
- Culture : Courges et oignons
- Date du diagnostic : 22 juillet 2016
- Vitesse moyenne du vent (km/h) : 12,1 avec rafale à 41
- Direction du vent : Ouest

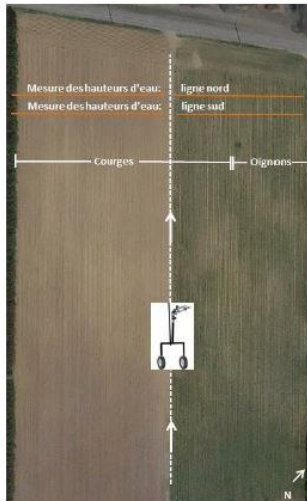


Figure 1. Dispositif de champ

Résultats

Pression au canon (psi)	78
-------------------------	----

Débit	Débit total (L/h)
Valeur théorique à 80 psi	95 700

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Hauteur d'eau moyenne (mm)	16,4	16,2
Rayon d'action côté Est (m)	58	52
Rayon d'action côté Ouest (m)	58	43
Rayon d'action moyen (m)	58	47
Vitesse d'avancement (m/h)	63	61

- Note : vitesse du vent importante lors du diagnostic
- Uniformité de la distribution (hauteur d'eau) : 0,31
- Uniformité de la distribution avec chevauchement des passages (hauteur d'eau) : 0,83
- Performance du système (moyenne des hauteurs d'eau par rapport à l'objectif) : 0,99

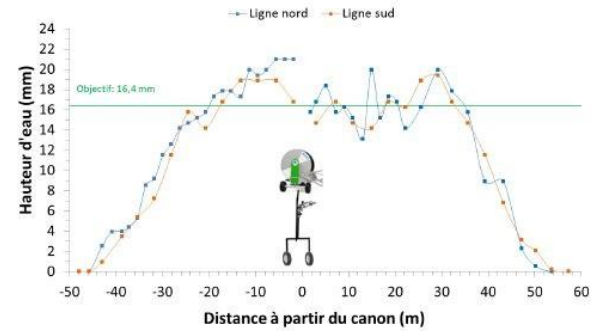


Figure 2. Distribution des hauteurs d'eau de part et d'autre du canon

Points à surveiller

- Assurer un chevauchement entre les passages
- La charte du fabricant utilisée ne correspond pas exactement à la configuration canon/enrouleur

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- MéliSSa Gagnon, agr. - DRMLL-LAN du MAPAQ
- Amélie Lepage, T.P. - Poussée de Croissance

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
 - Système d'irrigation : Gicleurs
 - Modèle : VYR 70, Buse principale de 5,55 mm (7/32"), Buse secondaire de 3,17 mm (1/8")
 - Culture : Haricots extra-fins

- Date du diagnostic : 22 juillet 2016
 - Espacement entre les lignes (m) : 20,1
 - Espacement entre les gicleurs (m) : 18,3
 - Vitesse moyenne du vent (km/h) : 8,7 avec rafale à 20
 - Direction du vent : Sud-Ouest

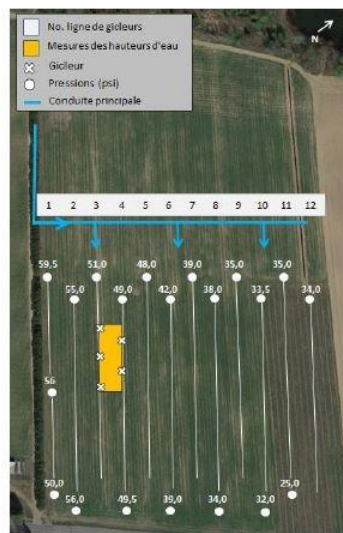


Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression moyenne aux gicleurs (psi)	43,3
Durée de l'irrigation (diagnostic)	1h30

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Hauteur d'eau moyenne (mm)	6	7,8
Rayon d'action à 61 psi (m)	18,1	-
Pression minimale recommandée (psi)	70	25
Pression maximale (psi)	-	59,5

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,74

- Uniformité de la distribution (hauteur d'eau) : 0,42

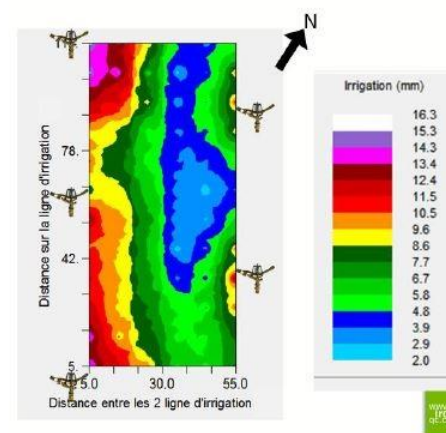


Figure 2. Distribution des hauteurs d'eau réparties sur 6 rangées de pluviomètres à l'intérieur de 2 lignes de gicleurs

Points à surveiller

- Sol ayant une faible capacité de rétention en eau
- Dans le cas d'une culture à plus longue durée, l'impact d'une non uniformité pourrait devenir problématique

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Mélissa Gagnon, agr. - DRMLL-LAN du MAPAQ
- Amélie Lepage, T.P. - Poussée de Croissance

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Gicleurs
- Modèle : VYR-35 (buse 5/32", 4mm)
- Culture : Bleuets nains
- Date du diagnostic : 28 juillet 2016
- Nombre de gicleurs : 110
- Espacement entre les gicleurs (m) : 18,3 (60')

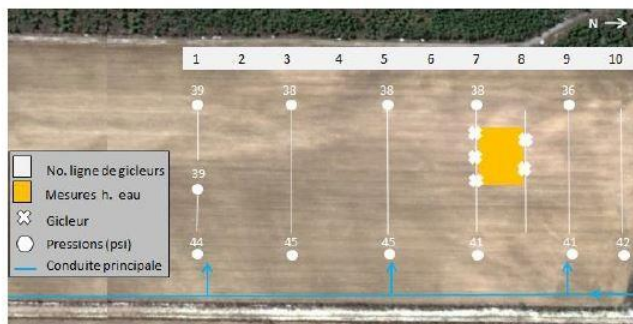


Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	85-90
Pression moyenne aux gicleurs (psi)	40,5
Durée de l'irrigation (diagnostic)	2h10
Temps de chargement du système (min)	nd

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Hauteur d'eau moyenne (130 minutes) (mm)	6,3	5,3
Rayon d'action à 36 psi (m)	14,7	-
Rayon d'action à 46 psi (m)	15,1	-
Pression minimale recommandée (psi)	46	36

Débit	Débit par gicleur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	1002	110 220

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,92

- Uniformité de la distribution (hauteur d'eau) : 0,53

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec

Points à surveiller

- Désherber autour des gicleurs pour assurer leur bon fonctionnement
- Bien fermer les valves des blocs voisins lorsqu'une irrigation est en cours
- Sol ayant une bonne capacité de rétention en eau
- Des irrigations trop longues ou trop fréquentes augmentent le risque de perte de nutriments par lessivage

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin, agr., M.Sc. - IRDA
- Chargé de projet : Jérémie Vallée, agr., B.Sc. - IRDA
- Émilie Larochelle, Biologiste, M.Sc. - IRDA
- Stéphane Nadon, t.a. - IRDA
- Pierre-Olivier Martel, agr. - DRSLJ du MAPAQ
- Véronique Moreau, agr. - Club Conseil Bleuets

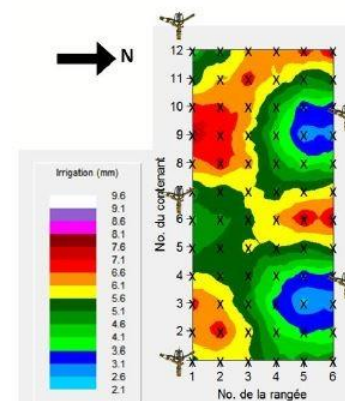


Figure 2. Distribution des hauteurs d'eau réparties sur 6 rangées de pluviomètres à l'intérieur de 2 lignes de gicleurs

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL)

Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada

Québec

Une Caravane de l'irrigation : caractériser, diagnostiquer, optimiser et sensibiliser

Fiche synthèse : diagnostic de la performance du système d'irrigation

- Nom de l'entreprise :
- Système d'irrigation : Gicleurs
- Modèle : VYR 35 Buse 3,96 mm (5/32")
- Culture : Canneberges en transition vers une régie biologique
- Date du diagnostic : 18 août 2016
- Nombre de gicleurs : 702
- Espacement entre les gicleurs (m) : 15,2



Figure 1. Distribution des pressions

Résultats

Pression à la sortie de la pompe (psi)	53-55
Pression moyenne aux gicleurs (psi)	27,8
Durée de l'irrigation diagnostic (min)	50
Durée de l'irrigation saison	1h30

Débit	Débit par gicleur (L/h)	Débit total (L/h)
Valeur théorique	840	589 680
Valeur mesurée	828	581 256

	Valeur du fabricant	Valeur réelle
Hauteur d'eau moyenne (mm)	ND	2,3
Rayon d'action à 36 psi (m)	14,7	ND
Pression minimale optimale (psi)	36	19
Pression maximale (psi)	60	34

- Notes

- Irrigation contre le gel

- Uniformité de la distribution (pressions) : 0,80
- Uniformité de la distribution (hauteurs d'eau) : 0,25
- Uniformité de la distribution (débits mesurés) : 0,88

Points à surveiller

- Pression d'opération aux gicleurs inférieure à la pression minimale optimale.
- Faible uniformité de la distribution pour la hauteur d'eau. Les causes probables sont :
 - Faible pression d'opération aux gicleurs
 - Hauteur des allonges des gicleurs non uniforme
 - Possible inclinaison des gicleurs

Équipe de réalisation

- Responsable scientifique : Carl Boivin - IRDA
- Chargé de projet : Paul Deschênes - IRDA
- Émilie Laroche - IRDA
- Guy-Anne Landry - DRM du MAPAQ
- Hélène Bernard - DRM du MAPAQ
- Eliane Martel - Club Lavi-Eau-Champ
- Nicole Heer - Club Lavi-Eau-Champ

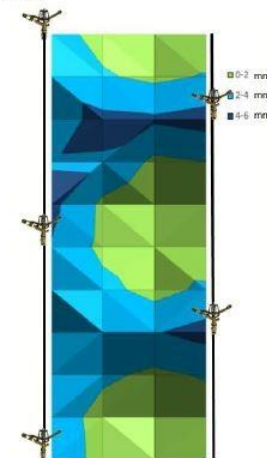


Figure 2. Distribution des hauteurs d'eau réparties sur 4 rangées de pluviomètres à l'intérieur de 2 lignes de gicleurs

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme de développement sectoriel, issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ce projet a également été rendu possible grâce à l'appui de l'Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ), l'Association des producteurs maraichers du Québec (APMQ) ainsi que l'Association québécoise de la distribution de fruits et de légumes (AQDFL).

ANNEXE B - SONDAGE

1 Pour quel organisme travaillez-vous?	
Club conseil	50,0 %
MAPAQ	50,0 %

2 À quelle(s) caravane(s) avez-vous assisté?	
12 juillet, Saguenay-Lac-Saint-Jean (bleuets nains)	17,7 %
19 juillet, Capitale-Nationale (pommes de terre)	17,7%
19 juillet, Capitale-National (bleuets en corymbe)	23,5%
26 juillet, Mauricie (canneberges)	11,8 %
2 août, Lanaudière (courges, haricots)	11,8 %
2 août, Lanaudière (cerises de terre)	5,9 %
9 août, Montérégie (verger de pommiers)	29,4 %
16 août, Saguenay-Lac-Saint-Jean (pommes de terre de semence)	11,8 %
23 août, Laurentides (framboisiers sous grands tunnels)	11,8 %
31 août, Lanaudière (zucchinis)	5,9 %
6 septembre, Chaudière-Appalaches (productions maraîchères diversifiées)	11,8 %

3 Voici quelques sujets présentés dans les caravanes. Évaluez la pertinence de ces derniers pour les conseillers agricoles.					
	TRÈS PERTINENT	PERTINENT	PEU PERTINENT	INUTILE	SUJET ABSENT DE LA CARAVANE
Tensiomètre (installation, utilisation, entretien)	70,6 %	23,5%	5,9%	0,0 %	0,0 %
Outils d'aide à la décision (bilan hydrique, tensiomètre, approche hybride)	58,8 %	29,4 %	5,9 %	0,0 %	5,9 %
Diagnostic de système d'irrigation	76,5 %	23,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Irrigation contre le gel	31,3 %	18,8 %	6,3 %	0,0 %	43,8 %
Comment différencier les différents types de goutte à goutte?	31,3 %	12,5 %	6,3 %	0,0 %	50,0 %
Qualité de l'eau (aération)	37,5 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %	37,5 %

4 Voici quelques sujets présentés dans les caravanes. Évaluez la pertinence de ces derniers pour les producteurs agricoles.					
	TRÈS PERTINENT	PERTINENT	PEU PERTINENT	INUTILE	SUJET ABSENT DE LA CARAVANE
Tensiomètre (installation, utilisation, entretien)	75,0 %	25,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Outils d'aide à la décision (bilan hydrique, tensiomètre, approche hybride)	50,0 %	37,5 %	6,3 %	0,0 %	6,3 %
Diagnostic de système d'irrigation	56,3 %	31,3 %	12,5 %	0,0 %	0,0 %
Irrigation contre le gel	40,0 %	26,7 %	0,0 %	6,7 %	26,7 %
Comment différencier les différents types de goutte à goutte?	33,3 %	20,0 %	0,0 %	0,0 %	46,7 %
Qualité de l'eau d'irrigation (aération)	46,7 %	6,7 %	13,3 %	0,0 %	33,3 %

5 Avez-vous acquis de nouvelles connaissances lors de votre participation à une caravane de l'irrigation?	
Non	23,5 %
Oui, veuillez en spécifier 3	76,5 %
Comment installer des tensiomètres Comment identifier des problèmes dans un système d'irrigation	
Diagnostic système d'irrigation	
Distance pour utiliser une station météo entretien d'un tensiomètre qualité de l'eau	
Longueurs max des tuyaux gouttes à goutte selon le diamètre Compensateur de pression	
Tensiomètre, diagnostic du système, on a appris sur les projets de recherche en cours.	
Diagnostic/ goutte à goutte et qualité de l'eau	
1. Impact paillis sur irrigation 2. Mesure uniformité de du système 3. Impact et effets des épisodes de pluie sur les besoins en eau.	
1- Diagnostic de système d'irrigation 2- Outils d'aide à la décision (bilan hydrique, tensiomètre, approche hybride) 3- Irrigation contre le gel (canneberge)	
Régie, diagnostic et besoin en eau	
Indice évapotranspiration mieux comprendre le tensiomètre outils de décision	
Exposant Prise de pression dans le goutte-à-goutte Notions de restrictions	
Infos sur diagnostic caractéristiques tensiomètres (durabilité, influence conditions météo, etc.) bilan hydrique	
Diagnostic, manomètre tensiomètre, kc	

6	Est-ce que la manière de présenter les différents sujets était convenable (attitude des conférenciers (ères), niveau de vulgarisation, utilisation de matériel et affiches)?	
	Très convenable.	35,3 %
	Convenable, mais quelques modifications seraient utiles.	47,1 %
	Convenable en partie, mais plusieurs modifications devraient être faites.	17,7 %
	Peu convenable, revoir la manière de faire les présentations.	0,0 %

7	Évaluez sur une échelle de 1 à 10 (1 étant inacceptable et 10 étant excellent) les différents points liés au déroulement.										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SANS OBJET
Diffusion de l'information quant à la tenue des caravanes de l'irrigation	5,6 %	5,6 %	0,0 %	5,6 %	22,2 %	0,0 %	11,1 %	11,1 %	11,1 %	22,2 %	5,6 %
Site internet www.irrigation.quebec	0,0 %	0,0 %	6,3 %	0,0 %	18,8 %	6,3 %	6,3 %	18,8 %	12,5 %	18,8 %	12,5 %
Confort du lieu des présentations	0,0 %	0,0 %	0,0 %	5,6 %	5,6 %	11,1 %	11,1 %	27,8 %	11,1 %	22,2 %	5,6 %
Facilité à voir le matériel visuel et à entendre les présentations	0,0 %	0,0 %	5,6 %	0,0 %	5,6 %	0,0 %	22,2 %	27,8 %	0,0 %	33,3 %	5,6 %
Durée allouée à une caravane (nombre d'heures)	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	5,6 %	0,0 %	11,1 %	22,2 %	22,2 %	33,3 %	5,6 %

8	Croyez-vous que la continuation de la caravane de l'irrigation en 2018 soit pertinente?	
	Oui et les types de présentations ainsi que le déroulement peuvent être conservés.	38,9 %
	Oui, mais des changements doivent être apportés aux présentations ou au déroulement.	61,1 %
	Non	0,0 %

9	Selon vous, quelle serait la durée idéale pour une caravane?	
	Une demi-journée	83,3 %
	Une journée complète	16,7 %

10 Quel prix vous semblerait acceptable pour assister à une caravane...	
Demi-journée?	Journée complète, incluant le dîner?
0 à 30 \$	0 à 55 \$
40 \$	40 \$
25 \$	40 \$
0 \$	30 \$
0 \$	15 \$
20 \$	35 \$
15 \$	30 \$
50 \$	35 \$
20 \$	30 \$
15 \$	40 \$
20 \$	80 \$
20 \$	50 \$
50 \$	50 \$
25 \$	40 \$
20 \$	
20 \$	

ANNEXE C - PHOTOGRAPHIES



Figure 1. Prise de pression avec tube de Pitot sur un gicleur (diagnostic haricots extra-fins, Lanaudière 2016).



Figure 2. Prise de pression avec tube de Pitot sur tubulure goutte à goutte (diagnostic pommes, Montérégie 2016).



Figure 3. Installation d'une sonde de teneur en eau (TDR) (caractérisation du sol Fraises, Chaudière-Appalaches 2016).



Figure 4. Caravane de l'irrigation Bleuets nains, Saguenay-Lac-St-Jean (2017).



Figure 5. Caravane de l'irrigation Haricots extra-fins, Lanaudière (2017).



Figure 6. Caravane de l'irrigation Verger de pommiers, Montérégie (2017).



Figure 7. Caravane de l'irrigation Zucchini, Lanaudière (2017).



Figure 8. Prise de pression avec tube de Pitot sur tubulure goutte à goutte (diagnostic productions maraîchères diversifiées, Chaudière-Appalaches 2016).



Figure 9. Mesure de hauteur d'eau par aspersion avec canon (diagnostic zucchinis, Lanaudière 2016).



Figure 10. Installation de sonde de teneur en eau et tensiomètre (caractérisation du sol bleuets en corymbe, Capitale-Nationale 2016).



Figure 11. Évaluation qualitative du colmatage (diagnostic cerises de terre, Lanaudière 2016).



Figure 12. Mesure de hauteur d'eau par aspersion avec gicleurs (diagnostic canneberges, Mauricie 2016).



Figure 13. Mesure de hauteur d'eau par aspersion avec canon (diagnostic pommes de terre, Capitale-Nationale 2016).

ANNEXE D - FEUILLET D'ANALYSE RELATIVE À L'IRRIGATION

1. Analyse relative à l'irrigation - Ressource en eau				
Évaluateur				
Entreprise			Bloc de terrain	
Date de l'évaluation			Pour l'année	
1.1 Approvisionnement en eau - Volume				
			Prévision des superficies irriguées dans le futur	
Culture(s) irriguée(s)	Superficie (ha)	Superficie irriguée (ha)	Année suivante	Moyen terme
SOURCES D'EAU ET VOLUME (1 m ³ = 35,31 pi ³)				
Étang(s)	Dimensions	Volume d'eau disponible (m ³) + taux recharge		
Rivière(s)	s.o.			
Puits	s.o.			
Réseau municipal	s.o.			
	Total	0		
Culture(s)	Besoin en eau selon culture (m ³ /ha)*	Superficie (ha)	Besoin total (m ³)	Déficit (m ³)
Total			0	0
1.2 Approvisionnement en eau - qualité				
SOURCES D'EAU	Analyse physico-chimique de l'eau effectuée		Analyse microbiologique de l'eau effectuée	
	Oui/non	Problématique	Oui/non	Problématique
Étang(s)				
Rivière(s)				
Puits				
Réseau municipal				
1.3 Commentaires et recommandations relatifs à l'approvisionnement - volume et qualité				
*Selon référence				

2. Analyse relative à l'irrigation - systèmes						
Évaluateur						
Entreprise		Bloc de terrain				
Date de l'évaluation		Pour l'année				
2.1 Types de système						
				Objectifs de l'irrigation		
Aspersion (culture et système)	Système déplacé en cours de saison (Oui/non)	Capacité du système (ha/jour)	Suffisant pour une couverture adéquate	Contre le gel	Contre le stress hydrique	Autre
Goutte à goutte (culture)	Superficie (ha)			Type de tubulure		
2.2 Diagnostic des systèmes						
Aspersion (no. champ ou système)	Effectué (O/N)	Année du diagnostic	Éléments(s) non corrigé(s) suite au diagnostic			
Goutte à goutte (no. champ)						
2,3 Commentaires et recommandations relatifs aux systèmes d'irrigation						

3. Analyse relative à l'irrigation - Gestion

Évaluateur				
Entreprise		Bloc de terrain		
Date de l'évaluation		Pour l'année		

3.1 Caractéristiques du sol

No. champ	Culture	Cultivar	Type de sol	% > 2 mm	Série de sol	Estimation de réserve en eau du sol (mm/30 cm)*

3.2 Gestion de l'irrigation

Station météo sur la ferme ?		À l'extérieur de la ferme (distance approximative km)					
Pluviomètre		Si oui, combien :			Distance (m) entre le pluviomètre et le champ le plus éloigné		
Technique(s) d'irrigation	Outil(s) de gestion utilisé(s)					Quantité d'eau appliquée par irrigation (mm)	Nombre d'irrigation(s) par année
Aspersion (no. champ)	Bilan hydrique	Tensiomètre	Sonde TDR	Autre	Aucun		
Goutte à goutte (no. champ)						Durée moyenne des irrigations (min)	
Est-ce que les quantités mentionnées à 3,2 sont plausibles avec la section 1,1? (Oui/non)							

3.3 Commentaires et recommandations relatifs à la gestion de l'irrigation

*Selon références, mesurée, etc.

4. Analyse relative à l'irrigation - Suivi en saison						
Évaluateur					Est-ce qu'un diagnostic du système a été fait en cours de saison? (oui/non)	
Entreprise	Bloc de terrain					
Date de l'évaluation					Date	
4.1 Caractéristiques de la culture						
No. champ	Culture	Profondeur d'enracinement	Présence ou absence de compaction	État du drainage	État général de la culture	Commentaires
4.2 Gestion de l'irrigation						
Technique(s) d'irrigation	Quantités appliquées par épisode	Commentaires sur les quantités appliquées par épisodes		Moment des irrigations (jour, nuit, etc.)	Commentaires sur le moment des irrigations	
Aspersion						
Goutte à goutte						
Utilisation des outils	Installation adéquate? (profondeur, contact avec sol, etc.) Commentaires			Consigne d'irrigation (Oui/non) Valeur consigne	Commentaires	
Tensiomètre						
Sonde TDR						
Autre						
4.3 Commentaires et recommandations relatifs au suivi en saison						