

Projet

**« Validation des rendements des concombres parthénocarpiques  
sous irrigation goutte-à-goutte »**

Numéro de dossier : 1516-4073-1401

**RAPPORT FINAL**

(Février 2017)

Présenté au

**Programme d'appui au développement de l'agriculture et de  
l'agroalimentaire en région, mesure 4073**

Par le requérant

**Fédération québécoise des producteurs  
de fruits et légumes de transformation**



# RAPPORT final - Projet 1516-4073-1401

## *Validation des rendements des concombres parthénocarpiques sous irrigation goutte-à-goutte*

### Structure de réalisation du projet

Période de réalisation du projet : De mai 2015-mai 2017

### Requérant

Fédération québécoise des producteurs de fruits et légumes de transformation (FQPFLT)  
555 Boul. Roland-Therrien, bur. 355  
Longueuil, QC J4H 4E7  
450-679-0540, poste 8262

### Intervenants du secteur

La ferme Les frères Riopel senc, la FQPFLT, Les Aliments Whyte's, l'IRDA et le MAPAQ, Direction régionale Montréal, Laval, Lanaudière ont participé activement et financièrement au projet, tant pour la collecte des données que pour l'analyse des résultats et l'expertise en irrigation.

FQPFLT :  
Myriam Gagnon, agr.

IRDA :  
Carl Boivin, agr. M.Sc

LES FRÈRES RIOPEL SENC. :  
René Riopel

LES ALIMENTS WHYTE'S :  
Philippe Blondin

MAPAQ, Direction régionale Montréal, Laval, Lanaudière :  
Mélicca Gagnon, agr.

## Le projet en bref :

La production de concombre est en progression et les volumes produits en 2016 sont de 8550 tonnes dont 2040 tonnes le sont dans la région de Lanaudière. Actuellement plusieurs efforts sont réalisés afin d'améliorer la régie de production des concombres parthénocarpiques. Ces cultivars n'ayant pas besoin des abeilles pour produire des fruits, représentent 35% des cultivars utilisés pour la production de concombres de transformation. Depuis quelques années d'ailleurs, des essais de cultivars sont faits pour déterminer lesquels ont le meilleur potentiel de production. Présentement, les producteurs produisent des concombres sous régie conventionnelle et n'irriguent pas, de manière générale. Les quelques-uns qui le font, irriguent par aspersion. Dans un contexte de meilleure gestion de l'eau, l'irrigation par goutte-à-goutte est à privilégier car elle permet de réduire les pertes par évaporation comparativement à l'aspersion et les quantités d'eau utilisées sont moindres, de l'ordre de 30%. Ce projet permettra de valider la pertinence d'irriguer le cultivar à l'étude, et ce, dans le type de sol où les essais sont réalisés.

## Objectifs

1.1. Valider si l'irrigation goutte-à-goutte permet d'augmenter les rendements et la qualité (apparence et qualités internes pour la mise en saumure) des concombres parthénocarpiques.

1.2 Vérifier si l'irrigation goutte-à-goutte des concombres parthénocarpiques est rentable.

## Travail effectué de juin 2015 à décembre 2016

Le travail réalisé au cours des saisons 2015 et 2016 se sont déroulés de la façon suivante, pour la saison de production de juin à septembre pour le travail au champ et de septembre à décembre pour les autres étapes.

- Caractérisation du sol en début de saison par l'IRDA
- Détermination d'une consigne d'irrigation selon le type de sol par IRDA
- Semis début juin par le producteur
- Délimitation du dispositif expérimental par FQPFLT, MAPAQ et IRDA
- Installation du pluviomètre et des tensiomètres, à 2 profondeurs (6 po-12 po) en début de saison par le MAPAQ, la Fédération et Hortau, fournisseur du tensiomètre
- Installation du système d'irrigation en juin en collaboration avec le producteur et l'équipe de l'IRDA
- Suivi du statut hydrique et déclenchement irrigation par IRDA/FQPFLT/producteur tout au long de la saison
- Suivi hebdomadaire du développement et recouvrement par FQPFLT
- Récoltes et classement par FQPFLT/MAPAQ/producteur de juillet à début septembre
- Compilation des données et mise en forme par FQPFLT/IRDA et MAPAQ pour la partie agro-économique
- Analyses statistiques par IRDA pour l'interprétation des résultats
- Rédaction du rapport de mi-étape de 2015 et du rapport final de 2016
- Activités de transfert à l'hiver, lors d'un atelier avec les producteurs de concombres

## Caractérisation des sols pour les 2 saisons de production 2015 et 2016

La caractérisation du sol permet de définir la texture du sol et sa réserve en eau disponible pour la plante. Le sol du projet pour la saison 2015 était un loam sableux à loam sablo-argileux et sa réserve facilement utilisable était estimée à 0,8 mm d'eau par cm de sol. Cette réserve se traduit donc par une autonomie d'environ 3 à 4 jours en eau lorsque le système racinaire explore le sol à une profondeur de 20 cm. La valeur de référence, mesurée par le tensiomètre, servant comme déclencheur à l'irrigation a été fixée à 25 kPa, suivant les caractéristiques du type de sol et de la culture. Pour la saison 2016, le sol où a été implantée la culture de concombre était également un loam sablo-argileux ayant une réserve un peu supérieure à celle du sol de l'année précédente. La valeur de référence, mesurée par le tensiomètre, servant comme déclencheur à l'irrigation a été fixée à 30 kPa, suivant les caractéristiques du type de sol et de la culture

### Saison 2015

### Saison 2016

Loam sableux à loam sablo-argileux	Loam sablo-argileux
0,8 mm d'eau disponible/cm de sol	0,8-1 mm d'eau disponible/cm de sol
Réserve d'eau de 3-4 jours (système racinaire à 20 cm)	Réserve d'eau de 4-5 jours (système racinaire à 20 cm)
Consigne irrigation fixée à 25 kPa	Consigne irrigation fixée à 30 kPa
Faire le suivi du développement racinaire	Faire le suivi du développement racinaire
Évapotranspiration de la culture estimée : 4-5 mm d'eau/jour	Évapotranspiration de la culture estimée: 4-5 mm d'eau/jour

Pour un enracinement à 20 cm de profondeur, 16 mm d'eau sont considérés facilement disponibles à la plante, et cette dernière peut utiliser de 4 à 5 mm/jour lorsque le couvert végétal est à son plein développement et par une « belle » journée d'été. Plus le plant s'enracine profondément, plus la réserve d'eau accessible est grande, plus la plante est autonome et moins dépendante de la pluie.

### [Retour sur les résultats de 2015](#)

La saison 2015 a été caractérisée par des pluies constantes en juin et en juillet et un temps plus sec en août quoique quelques petites pluies aient assuré une mouillure du sol qui semble adéquate. Ces pluies, sans considérer celle du 11 août, ont permis d'éviter les irrigations du 18 et du 21 août. Plus tard, à la fin du mois, comme les récoltes s'achevaient, le producteur a jugé bon cesser d'irriguer. Les dates et volumes d'eau appliqués en 2015 apparaissent dans le tableau 1.

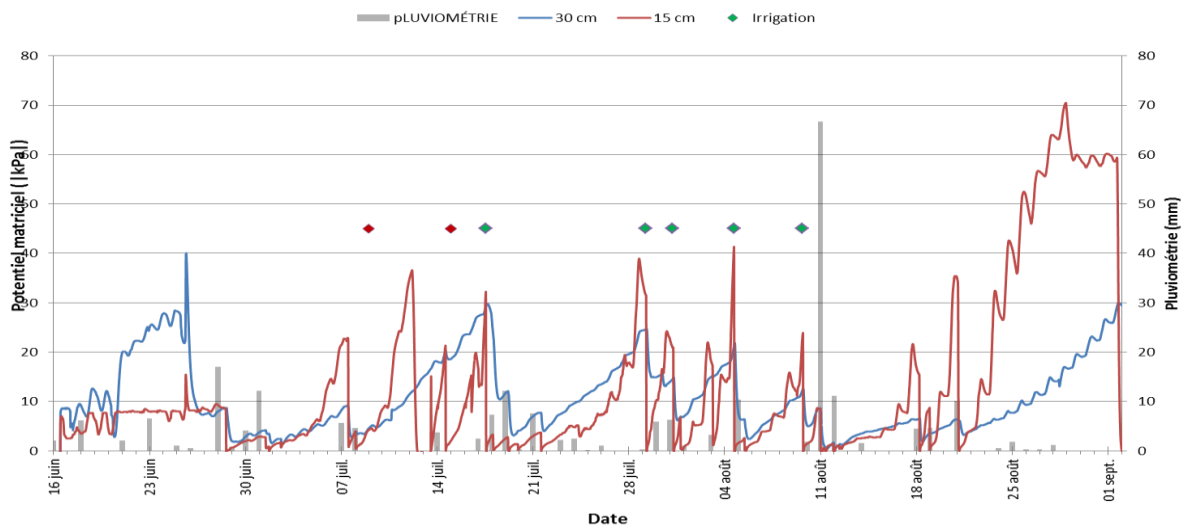
## Irrigations 2015

Tableau 1. Dates d'irrigation et volumes d'eau appliqués, 2015

Date	Quantité d'eau (gal)	Temps arrosage (min)	Stade plante
10-juil	1000	45	5-10% floraison
15-juil	800	60	Floraison
17-juil	600	60	Floraison/1er concombres
28-juil	650	60	Récolte
31-juil	725	60	Récolte
04-août	800	75	Récolte
10-août	750	55	Récolte

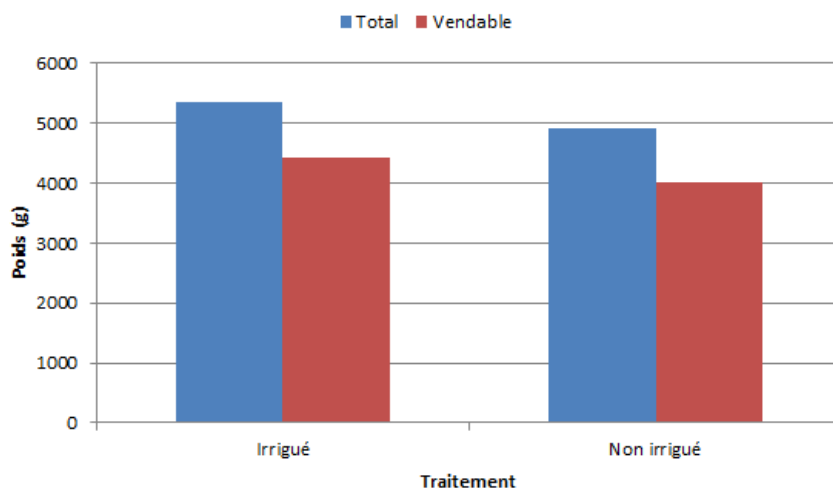
Pour la saison 2015, les variations de tension lues sur les tensiomètres placées à 6 et 12 pouces (15 et 30 cm), de même que les données d'irrigation du 17 juillet, 28 juillet, 31 juillet, 4 août et du 10 août et de pluviométrie sont exprimées sur le [graphique 1](#). Il est possible de voir que les tensions ont monté progressivement, doucement puis est survenue une augmentation brusque et rapide, ce qui traduit que la réserve en eau est difficile à puiser par les racines du plant. Irriguer devient important puisque la plante pompe moins efficacement l'eau. On évite alors un stress hydrique qui cause la fermeture des stomates et un ralentissement du développement du plant et éventuellement, un avortement des fleurs. Bien que la tension lue à 6 pouces (15 cm) indique que le plant devait être irrigué, la pluie est tombée assez régulièrement au cours de la saison. Cette régularité expliquerait pourquoi les rendements irrigués versus ceux non irrigués ne sont pas significativement différents.

Graphique 1. Tensions et précipitations, Saison de production 2015

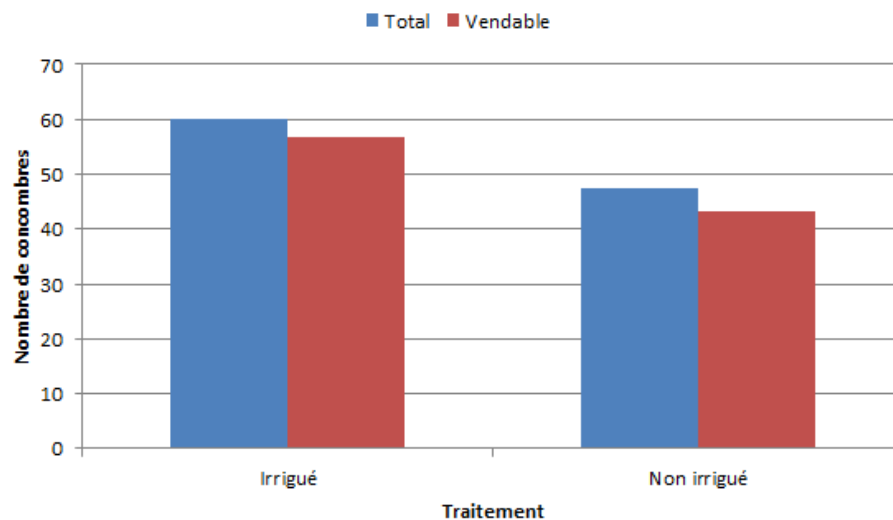


Pour les rendements obtenus en 2015, ceux-ci sont exprimés en volumes totaux et en nombre de concombres récoltés, dans les *graphiques 2 et 3*. Effectivement, les conditions d'humidité du sol entre les parcelles irriguées et non irriguées n'ont pas été suffisamment différentes pour mesurer un écart significatif entre les 2 rendements (irrigué vs non-irrigué) de la culture. Il y a eu une grande variabilité des résultats entre les 5 blocs pour les rendements mesurés. Également, même si le nombre de concombres est moins élevé dans le traitement non-irrigué, il n'y a pas de différence significative entre les 2 résultats (I vs NI). Cela signifie qu'il n'y a pas eu de gain économique ni d'augmentation de rendement pour confirmer notre hypothèse, c'est-à-dire que l'irrigation aurait dû permettre une augmentation des rendements et une amélioration de la qualité des fruits.

*Graphique 2. Données de rendement 2015 en poids*



*Graphique 3. Données de rendement 2015 en nombre de concombres cueillis*



## [Retour sur les résultats de 2016](#)

### Dispositif expérimental 2016

Le dispositif expérimental était un plan en blocs complets aléatoires où il y avait un total de 8 unités expérimentales, soit un plan plus réduit que celui de 2015, où il y avait 10 unités expérimentales. Le traitement Irrigué (I) et celui Non irrigué (NI) ont été assignés aléatoirement dans chacun des 4 blocs. Chacune des unités était constituée de 5 rangs de concombres d'une longueur de 15 m. La zone de récolte correspondait à 2 mètres par unité. Le système d'irrigation utilisé était de Powertape 0834 et était opéré à une pression de 12 PSI.

### Irrigation 2016

Il y a eu 8 irrigations au cours de la saison 2016, déclenchée selon la hausse des tensions, mis à part la première irrigation qui a servi de test. Référez-vous au [tableau 2](#) pour les données d'irrigation de 2016.

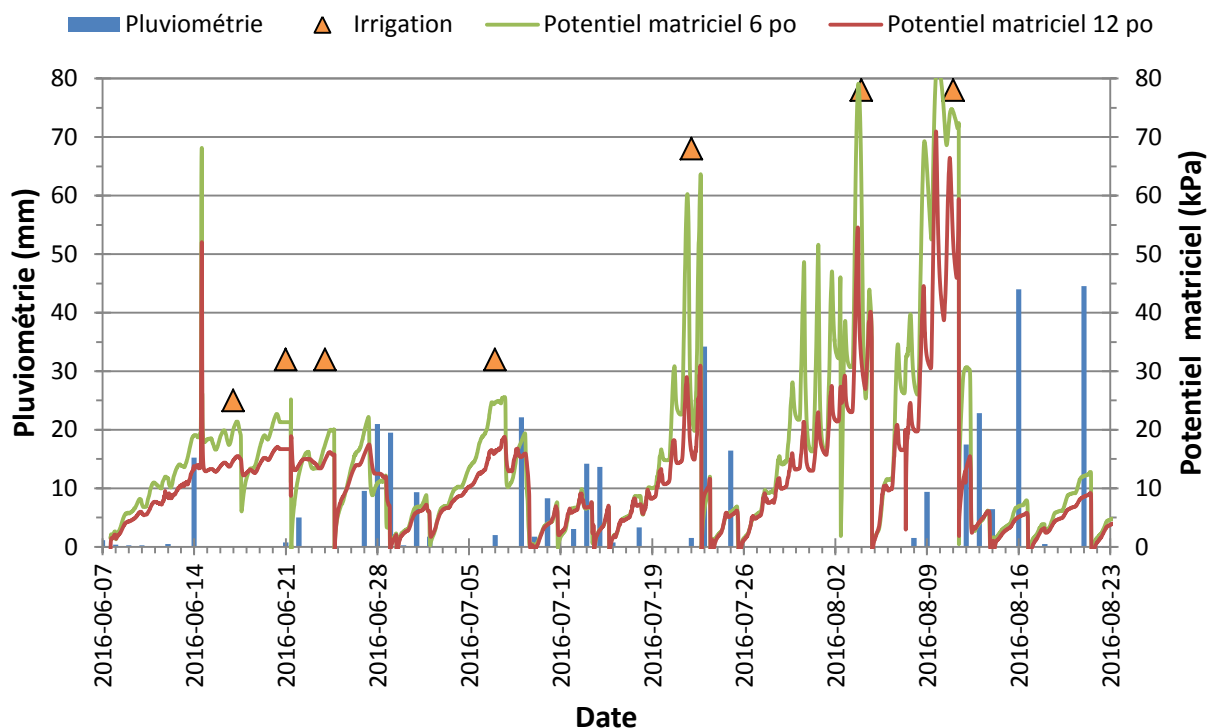
Tableau 2. Dates d'irrigation et volumes d'eau appliqués, 2016

<i>Date</i>	<i>Quantité d'eau (gal)</i>	<i>Temps arrosage (min)</i>	<i>Stade plante</i>
17-juin	1000	60	Cotylédon
21-juin	750	75	2-3 feuilles
24-juin	900	65	3-4 feuilles
07-juil	600	75	Formation des vignes
22-juil	800	75	Récolte
23-juil	800	75	Récolte
04-août	1000	75	Récolte
09-août	1000	75	Récolte

La saison 2016 a été caractérisée par du temps chaud et sec en juin et juillet bien que quelques pluies soient tombées en quelques occasions, pendant ces 2 mois. La fin de juillet et le début du mois d'août ont été particulièrement secs et de fortes pluies ont assuré une mouillure du sol plus qu'adéquate de la mi-août jusqu'à la fin de la récolte. L'irrigation a dès lors cessé.

La saison 2016 a été plus sèche que la saison 2015 même si le nombre d'irrigation a été presque le même qu'en 2015. Les hausses de tension, lues sur le tensiomètre placé à 6 pouces (15 cm) de profondeur, ont été plus marquées qu'en 2015 et aussi plus brusques exprimant ainsi la nécessité d'irriguer pour combler le manque d'eau des concombres. Ainsi, pour la saison 2016, vous trouverez, sur le [graphique 4](#), les variations de tensions sur les tensiomètres placés à 6 et 12 pouces (15 et 30 cm), de même que les données d'irrigation de juin, juillet et d'août et la pluviométrie. Le tensiomètre à 6 pouces (15 cm) de profondeur servait au déclenchement de l'irrigation et celui à 12 pouces (30 cm) à arrêter l'irrigation lorsque nécessaire.

Graphique 4. Tensions et précipitations, saison de production 2016

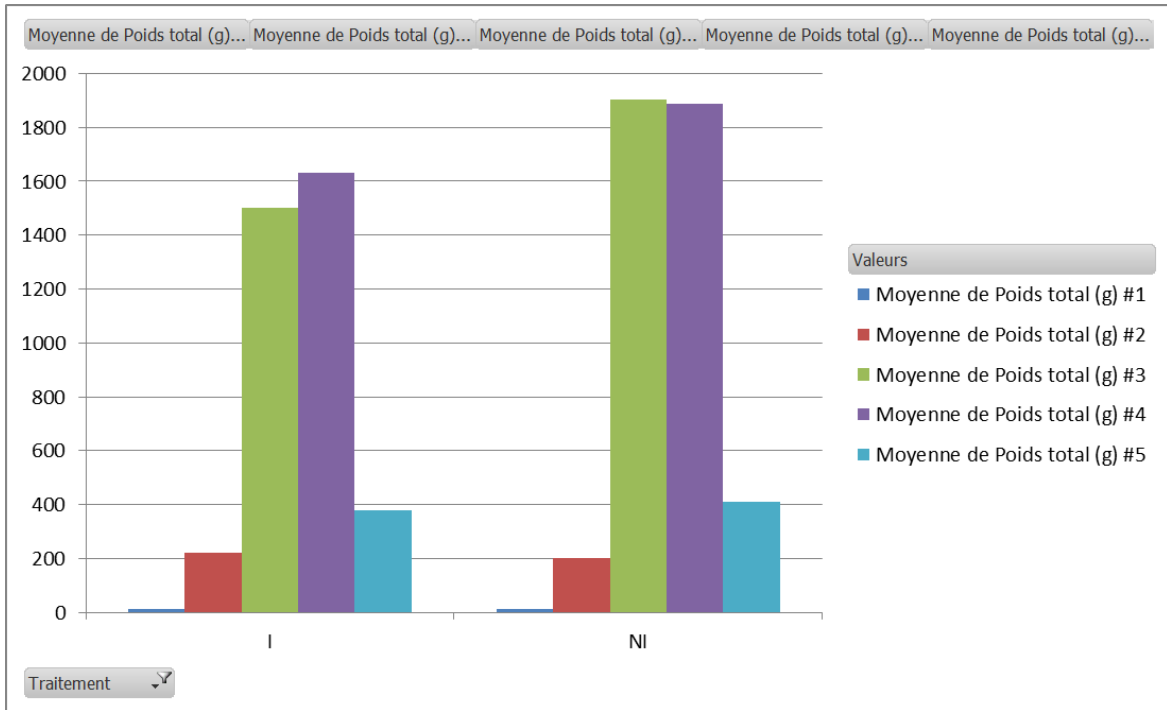


Les rendements obtenus pour la saison 2016 sont exprimés en moyenne de poids et en nombre de concombres récoltés par catégorie dans les [graphiques 5 et 6](#). Les résultats sont les mêmes qu'en 2015, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de différence significative entre les 2 traitements, irrigué et non irrigué (I vs NI). De plus, les rendements obtenus en 2016 sont moindres que ceux de 2015, autant en poids qu'en nombre de concombres récoltés.

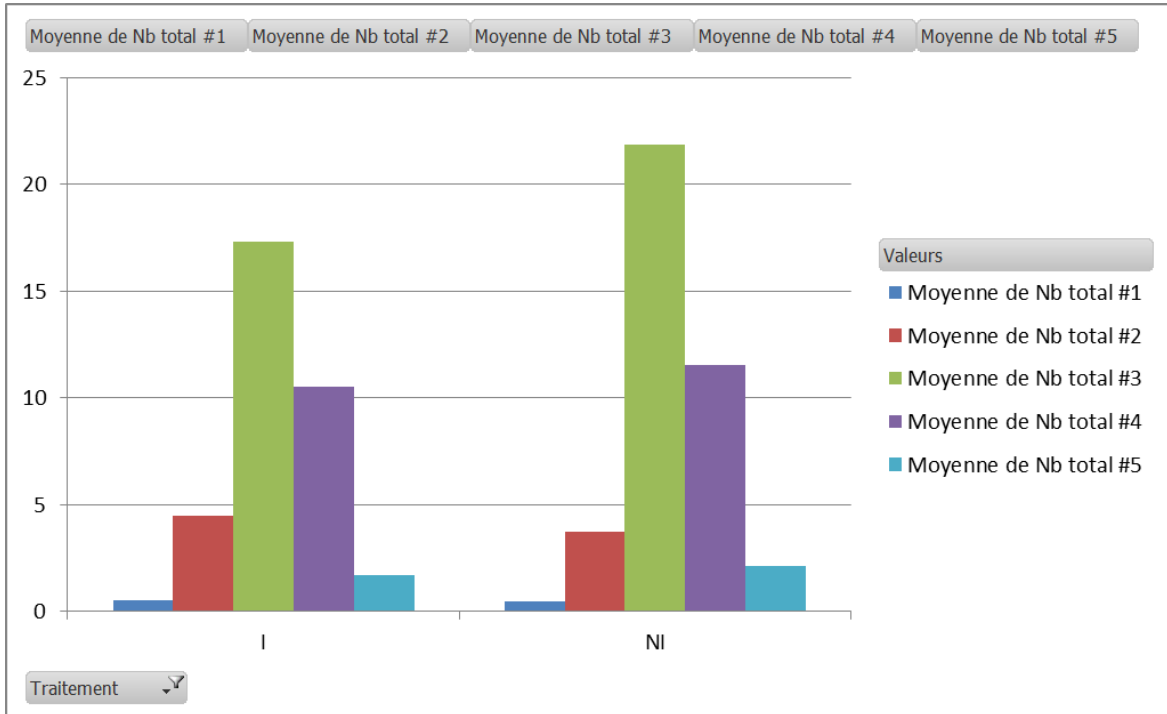
La seule différence marquée concerne le poids total des rejets. Le traitement irrigué contenait 2 fois moins de rejets que le traitement non-irrigué. L'irrigation a donc eu une incidence positive sur la qualité des fruits, mais pas sur les rendements (nombre de concombres ou poids total). Ainsi, il est possible d'affirmer qu'il n'y a pas eu de gain économique à irriguer ni d'augmentation de rendement qui viendrait confirmer notre hypothèse de départ.



**Graphique 5. Données de rendement 2016 en moyenne de poids par catégories (1 à 5) pour le traitement irrigué vs non irrigué**



**Graphique 6. Données de rendement 2016 en nombre de concombres irrigués vs non irrigués**



## Conclusion

Le projet n'a pas permis de confirmer l'hypothèse de départ soit d'augmenter les rendements et d'améliorer la qualité des fruits, peu importe que la saison soit sèche comme en 2016 ou avec des pluies plus régulières comme en 2015. Il n'y a pas de différences significatives entre les rendements obtenus pour les traitements irrigués ou non irrigués. La seule tendance observée est un nombre de concombres difformes plus élevé en 2016 pour le traitement non irrigué. La régie de production pour les saisons 2015 et 2016 était la même soit une fertilisation respectant les grilles de fertilisation du CRAAQ selon l'analyse de sol pour le phosphore et le potassium et une quantité d'azote totale de 130 kg/ha d'azote apportée en 2 applications, au semis et en post levée au stade 2-3 feuilles du concombre. Le contrôle des mauvaises herbes a été fait par l'application de 2 herbicides, le Command et le Sandea aux doses recommandées sur les étiquettes et 4 applications de fongicides ont été faites selon les recommandations de la personne responsable du suivi des cultures à la ferme des Frères Riopel. Seuls les cultivars semés étaient différents, en 2015 du Puccini a été produit alors que c'était plutôt du Karaoke en 2016.

Ces résultats peuvent s'expliquer entre autre, par le fait que la saison 2016 a été moins productive, de manière générale, à la ferme des Frères Riopel en 2016 qu'en 2015.

L'irrigation a également pu entraîner du lessivage des engrais dans le traitement irrigué. Aucun correctif n'a été fait en ce sens, le producteur ayant appliqué ses fertilisants 2 fois, une première, avant le semis et une seconde fois, en post-levée pour l'ensemble du champ cultivé en concombre, sans appliquer de fertilisants additionnel sur la parcelle d'essai.

La quantité d'eau appliquée, selon les calculs théoriques du système et celles fournies par l'agriculteur, sont différentes. Ceci nous incite à dire que le système par goutte-à-goutte n'est peut-être pas adéquat pour ce type de production à grande échelle. Les choix des équipements utilisés, type de goutte-à-goutte, pompe, régulateur de pression pourraient être rediscutés afin de s'assurer de fournir la quantité d'eau prévue et d'éviter les pertes ou les apports superflus. Il serait donc tout indiqué d'évaluer les besoins en eau du concombre en fonction du type de sol et du stade de croissance. Les données sur ce sujet sont peu nombreuses et celles utilisées proviennent principalement des États-Unis où le climat et les conditions de croissance sont différents.

Étant donné les résultats obtenus, nous croyons que de déterminer les besoins en eau du concombre est une avenue à prioriser. De même, travailler avec les modes d'irrigation utilisés actuellement par les producteurs, soit l'irrigation par aspersion, semblerait plus pertinent.

Merci à tous les partenaires pour leur implication et leur temps dédiés à ce projet.

La Fédération québécoise des producteurs de fruits et de légumes de transformation a reçu la contribution financière de 4 645\$ de la Direction régionale de Montréal, Laval, Lanaudière du MAPAQ afin de soutenir son projet *Validation des rendements des concombres parthénocarpiques sous irrigation goutte-à-goutte*.