

# La pluie comme source d'approvisionnement en eau?

---

Carl Boivin

Journées horticoles et grandes cultures

Centre communautaire de Saint-Rémi, 7 décembre 2022

**irda**

**La référence au Québec en  
R - D pour une agriculture durable**

# À L'AGEN DA

- Un projet pilote sur la valorisation de l'eau de pluie
- Contexte dans lequel le projet a été élaboré
- Usages de l'eau visés et potentiel d'approvisionnement
- Qualité de l'eau



# Un projet pilote

---

irda





# Contexte

- Approvisionnement en eau est un enjeu pour plusieurs entreprises
- Équipe de recherche en régie de l'eau travaille à diminuer la vulnérabilité des systèmes culturaux au déficit hydrique
- Récupération et le stockage de l'eau provenant de la pluie à été identifiée comme une solution potentielle
- Essais préliminaires à l'été 2019 à l'Île d'Orléans en collaboration avec la MRC, des entreprises agricoles et des intervenants du MAPAQ
- Projet pilote de 3 ans qui a débuté en 2021



En contexte d'entreprises agricoles :

- Implanter des structures de captage, de transport et de stockage de l'eau provenant des précipitations
- Décrire la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau
- Évaluer des procédés de traitements
- Déterminer les coûts
- Identifier et détailler les risques financiers, agronomiques et environnementaux
- Valoriser l'eau récupérée pour les usages ciblés

- IRDA
  - Équipe régie de l'eau
    - Carl Boivin, Jérémie Vallée, Paul Deschênes, Lélia Anderson, Antoine Lamontagne, Félix Lavoie-Lochet, Megann Desrochers et Francis-Olivier Lortie
  - Équipe en hygiène de l'environnement et salubrité des récoltes
    - Caroline Côté et Mylène Généreux
  - Équipe d'ingénierie agricole
    - Stéphane Godbout et Johann Palacios
- DRCN du MAPAQ
  - Philippe-Antoine Taillon
- Entreprises agricoles
  - Ferme Onésime Pouliot, Ferme Daniel Blais, Potager France Marcoux et Ferme Jean-Pierre Plante
- Soleno
- Dubois Agrinovation
- MRC de L'Île d'Orléans

- Ce projet est financé par l'entremise du Programme de développement sectoriel, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec
- Ce projet a obtenu un financement du Fond de la région de la Capitale-Nationale – Île d'Orléans (FRCN-IO)



# Convertir des $\text{m}^2$ en $\text{m}^3$

Pour une entreprise qui exploite 125 ha

- 1<sup>er</sup> mai au 31 oct. à l'Île d'Orléans (2015 à 2019)
  - 614 à 719 mm : Précipitations totales 183 jours
- 767 250 à 898 250  $\text{m}^3$  : Volume intercepté
- Empire State Building : 1 047 723  $\text{m}^3$







## Captage

Une surface



## Transport

Entre le point de captage  
et le point de stockage  
Idéalement, passif



## Stockage

Réservoir ou étang



## Traitement

Physique, chimique  
Répondre aux exigences  
de qualité selon l'usage

# Usages visés

---

irda



# Main d'œuvre hébergée

- Captage : toiture
- Transport : passif
- Stockage : réservoir





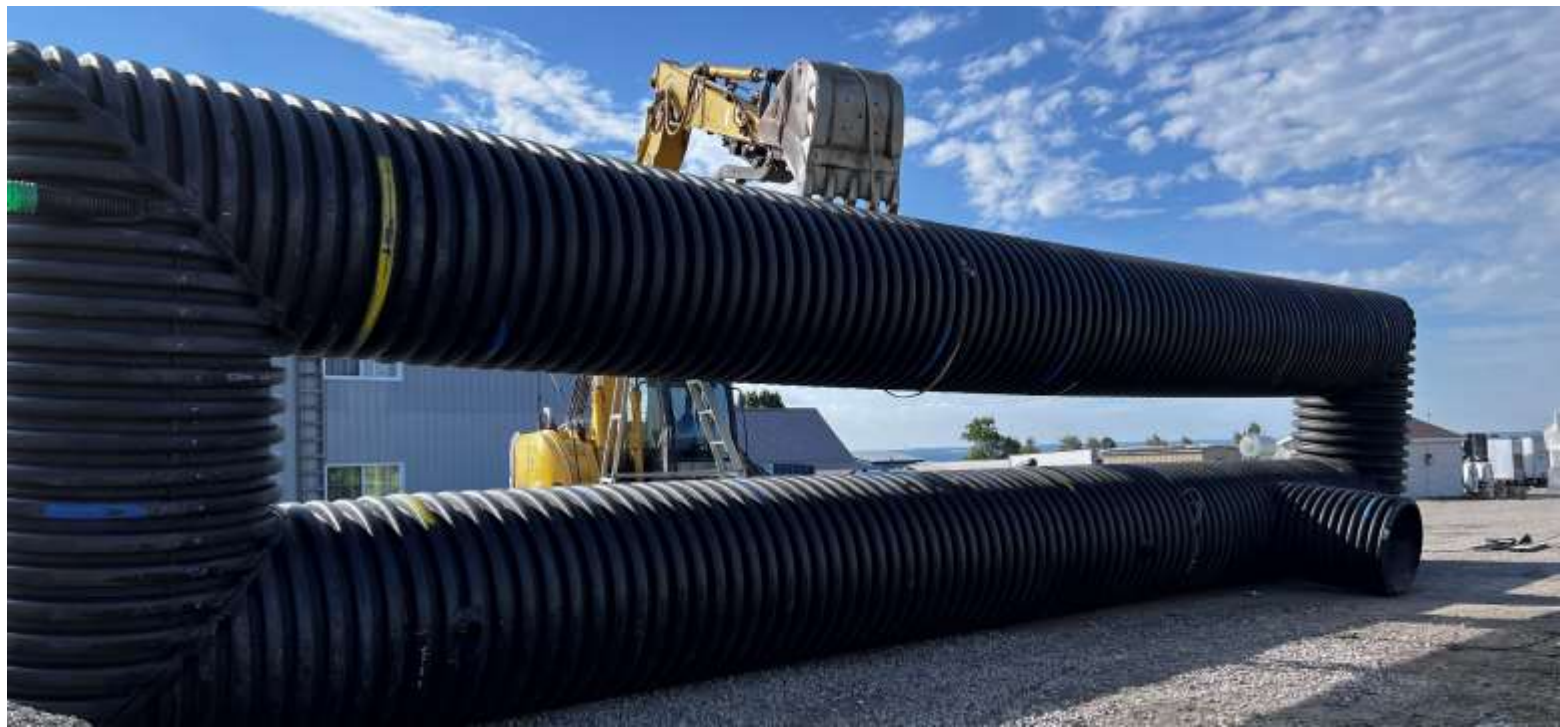


- 3 m<sup>3</sup> : Cible minimale quotidienne d'eau dans le réservoir
  - Bâtiment de 20 travailleurs
  - 152 litres/jour/personne
- 560 m<sup>3</sup> : Besoin total
- Scénario des précipitations utilisé
  - 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre (2015 à 2019)
  - Distribution et Hauteurs reçues
  - Exclue ce qui dépasse la capacité du réservoir
- 280 m<sup>2</sup> : Surface de captage



# Réservoir

- 38 m<sup>3</sup>
- 6 morceaux
- Assemblé et fusionné sur place



# Potentiel d'approvisionnement

Selon surface de captage et volume du réservoir

Toiture m <sup>2</sup>	Réservoir 38 m <sup>3</sup>	
	N <sup>bre</sup> jours	%
280	24-36	13-20



Scénario des précipitations présenté précédemment



# Potentiel d'approvisionnement

Selon surface de captage et volume du réservoir

Toiture m <sup>2</sup>	Réservoir 38 m <sup>3</sup>	
	N <sup>bre</sup> jours	%
280	24-36	13-20
X 2 560	80-96	40-53
X 3 840	119-149	65-81



Scénario des précipitations présenté précédemment



# Potentiel d'approvisionnement

Selon surface de captage et volume du réservoir

Toiture m <sup>2</sup>	Réservoir 38 m <sup>3</sup>		Réservoir 76 m <sup>3</sup>	
	N <sup>bre</sup> jours	%	N <sup>bre</sup> jours	%
280	24-36	13-20	41-50	22-27
560	80-96	40-53	92-117	50-64
840	119-149	65-81	139-184	76-100

x 2



- Pointes d'utilisation : matin et soir
- Approvisionnement combiné avec le puit artésien
- Accroissement de la surface de captage envisagé
  - Serres en construction à proximité



# Irrigation culture sous abri

- Captage : parapluie
- Transport : passif
- Stockage : étang



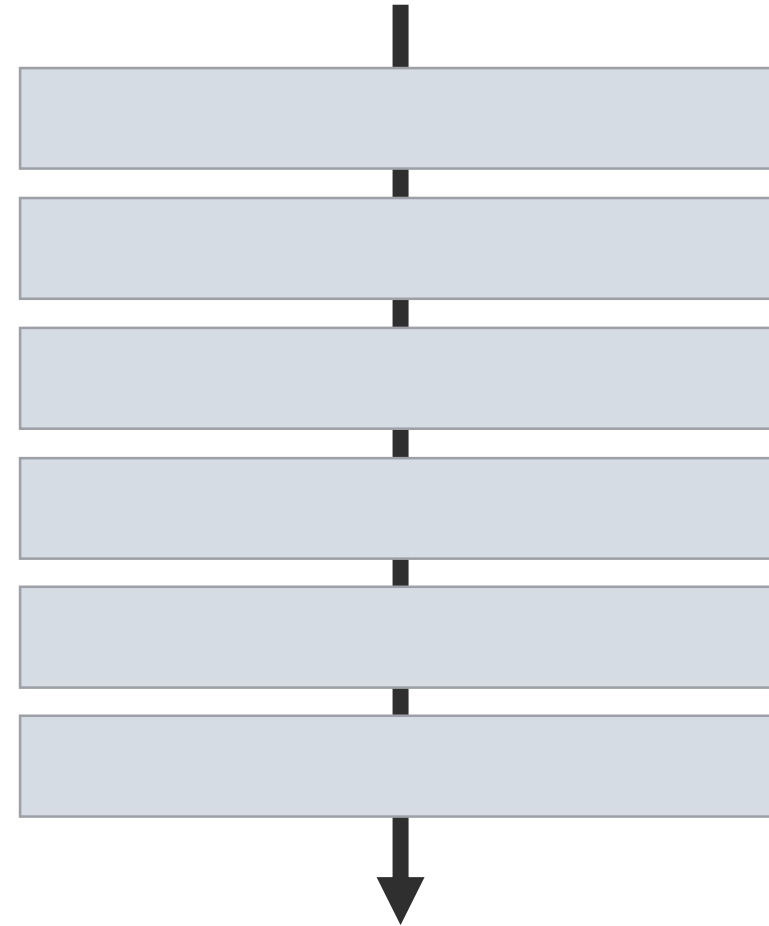




Prototype de gouttière « Courbtère »



# Transport de l'eau captée vers l'étang





- 1 abri: 240 pots de framboisiers (268 m<sup>2</sup>)
- 100 % dépendant à l'irrigation
- Utilisation quotidienne
- 15 mai au 15 oct. (153 jours)
- 0,48 à 0,84 m<sup>3</sup> : Besoin quotidien
- 111 m<sup>3</sup> : Besoin total/abri



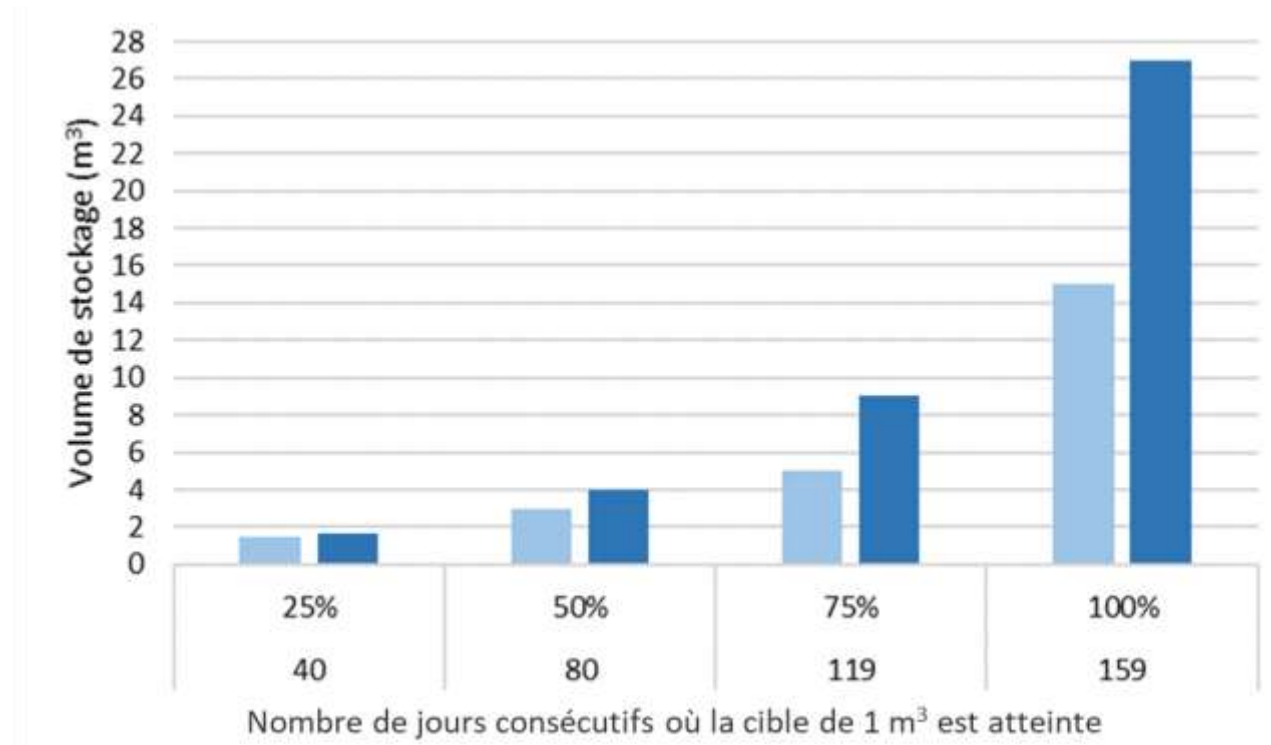
- 111 m<sup>3</sup> : Cible totale
- Scénario des précipitations utilisé
  - 15 mai au 15 oct. (2015 à 2019)
- 136 à 158 m<sup>3</sup> auraient pu être captés
  - 108 à 142 % du besoin total
- Attention au nombre de jours sans précipitations...



# Volume stockage – 1 parapluie

Volume de stockage nécessaire ( $m^3$ ) pour combler une proportion donnée des besoins

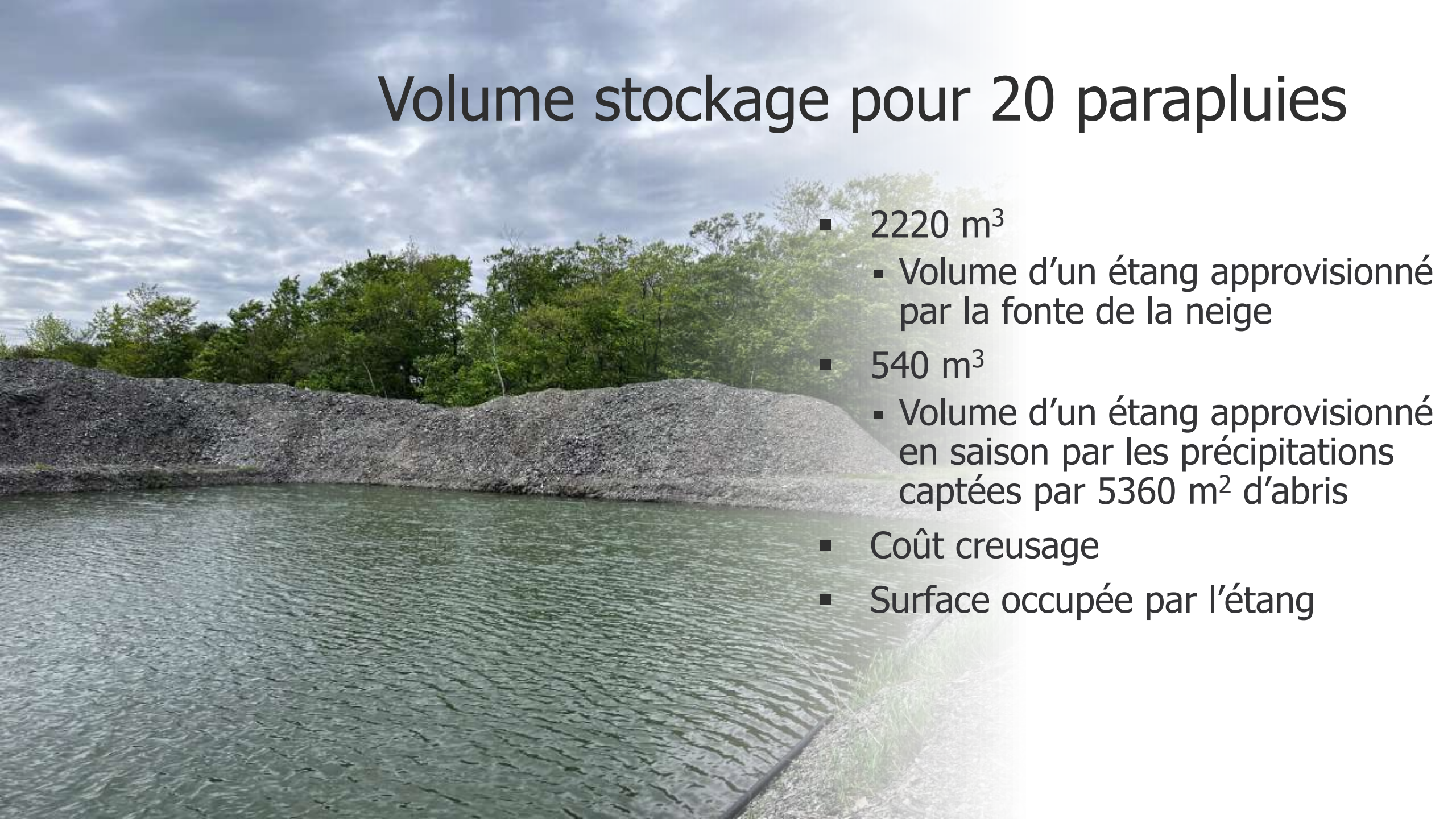
- Valeurs min. et max. selon pluviométrie (2015 à 2019)
- Valeur max de  $27 m^3$  : 26 jours consécutifs sans précipitations en 2017





# Volume stockage pour 20 parapluies

- 2220 m<sup>3</sup>
  - Volume d'un étang approvisionné par la fonte de la neige
- 540 m<sup>3</sup>
  - Volume d'un étang approvisionné en saison par les précipitations captées par 5360 m<sup>2</sup> d'abris
- Coût creusement
- Surface occupée par l'étang





# Traitements phytosanitaires

- Captage : toiture
- Transport : passif et actif
- Stockage : réservoir







# Réservoir

- 20 m<sup>3</sup>
- 2 morceaux de 9 m
- Assemblé sur place





- Conditions météo., culture, cultivars, produits utilisés vont influencer le besoin
- Pommes de terre et Fraises à jours neutres
  - Besoin estimé : 3 à 20 m<sup>3</sup>/ha/saison



- Cible : 75 à 500 m<sup>3</sup> (25 ha)
- Si divise le besoin sur 15 « tours » du 1<sup>er</sup> mai au 15 septembre
  - 10 à 33 m<sup>3</sup> : Cible minimale par tour ou période de 9,2 jours
- Scénario de précipitations utilisé (2015 à 2019)

Cible/tour	Toiture 425 m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup>	%
5	100
20	36-46
33	14-22



- Cible : 75 à 500 m<sup>3</sup> (25 ha)
- Si divise le besoin sur 15 « tours » du 1<sup>er</sup> mai au 15 septembre
  - 10 à 33 m<sup>3</sup> : Cible minimale par tour ou période 9,2 jours
- Scénario de précipitations utilisé (2015 à 2019)

Cible/tour	Toiture 425 m <sup>2</sup>	Toiture 850 m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup>	%	%
5	100	100
20	36-46	75-90
33	14-22	40-51

*Note: A yellow box with 'x 2' is placed above the 'Toiture 850 m<sup>2</sup>' column header.*

- Pointes d'utilisation : ponctuelles, mais intenses
- Approvisionnement combiné avec le puit artésien
  - Diminue pression sur le puit
- Évite de devoir remplir près d'un étang ou cours d'eau
- Qualité de l'eau



# Lavage des produits agricoles

- Captage : toiture
- Transport : passif
- Stockage : réservoir





- Réservoir 20 m<sup>3</sup> quasi identique à l'autre
- 4 m<sup>3</sup> : Cible minimale quotidienne pour l'entreprise où nous sommes
- 290 m<sup>2</sup> : Surface de captage





# Potentiel de captage « général »

Volume d'eau (m<sup>3</sup>) selon superficie de captage et hauteur des précipitations

Hauteur précipitations (mm)	Superficie de captage (ha)			
	0,5	1	1,5	2
20	100	200	300	400
30	150	300	450	600
40	200	400	600	800
50	250	500	750	1000

# Qualité de l'eau

---

irda



Pour l'instant, se limite à dévier les premiers litres d'eau



# Analyse de la qualité de l'eau

- E. coli
- Matières en suspension
- Métaux lourds
- Pesticides





# Prochaines étapes

---

irda

- Décrire la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau
- Évaluer des procédés de traitements
- Déterminer les coûts
- Identifier et détailler les risques financiers, agronomiques et environnementaux
- Valoriser l'eau récupérée pour les usages ciblés



Question?



Carl Boivin

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

2700, rue Einstein

Québec (Québec) CANADA G1P 3W8

418 643-2380 # 430

[carl.boivin@irda.qc.ca](mailto:carl.boivin@irda.qc.ca)

[www.irda.qc.ca](http://www.irda.qc.ca)



- Boivin, C., J. Vallée, P.-A. Taillon et D. Bergeron. 2020. Le défi de l'eau : l'Île d'Orléans se mobilise. Rapport remis à la MRC de l'Île d'Orléans. 53 p.
- Projet en cours PDS203002. Projet pilote sur la valorisation de l'eau provenant des précipitations dans la filière des productions horticoles. IRDA.