

Bonnes pratiques encadrant l'aménagement d'un étang d'irrigation

Colloque Gestion de l'eau - CRAAQ
1^{er} avril 2022

Guillaume Sauvageau, ing., M. Sc.
Direction régionale du Centre-du-Québec, MAPAQ

Votre
gouvernement

Québec

Introduction

- Sources d'approvisionnement :
 - Cours d'eau et lacs
 - Puits (surface, pointe filtrante, artésien)
 - Aqueduc
 - Étang
- Fonctions de l'étang :
 - Prélèvement d'eau
 - Réservoir



Credit photo © Hélène Bernard, MAPAQ

Votre
gouvernement

Québec

Planification du projet d'étang d'irrigation

3

Ai-je le droit de
construire un
étang?

Quels sont les
besoins en eau?

Où construire un
étang?

Comment
construire un
étang?

Comment
entretenir un
étang?

Combien coûte un
étang?

Planification du projet d'étang d'irrigation

4

Ai-je le droit de
construire un
étang?

Quels sont les
besoins en eau?

Où construire un
étang?

Comment
construire un
étang?

Comment
entretenir un
étang?

Combien coûte un
étang?

Réglementation

5

- REAFIE¹
 - Art. 173 : Un seul bassin d'irrigation alimenté naturellement peut être exempté à certaines conditions:
 - a) le bassin est d'origine anthropique;
 - b) la profondeur du bassin n'excède pas 6 m;
 - c) le bassin est aménagé à plus de 30 mètres d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un milieu humide;
 - d) le bassin est aménagé à plus de 100 mètres d'un site de prélèvement d'eau souterraine pour consommation humaine;
 - e) le prélèvement d'eau n'est pas effectué pour inonder un terrain à des fins de récolte;
 - f) le prélèvement d'eau est effectué à l'extérieur du bassin du fleuve Saint-Laurent ou, s'il est effectué à l'intérieur, il n'excède pas un volume moyen de 379 m³/jour;
 - Sinon, une autorisation du MELCC² pourrait être nécessaire.



¹REAFIE: Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement.
[Q-2, r. 17.1 - Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement \(gouv.qc.ca\)](#)
²MELCC: Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques



Réglementation

6

- RDPE¹
 - Assujetti si la capacité de pompage est supérieure à 379 m³/jour à l'intérieur du territoire de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent.
- Municipalité
 - Permis de construction
 - Règlements entourant la sécurité (ex. clôture)
 - Distances à respecter avec la route, les propriétés voisines, etc.
- MRC²
 - Vérifier le statut d'un cours d'eau
- CPTAQ³
 - Autorisation à demander pour la vente des déblais
- **Faire les vérifications pour vous assurer de la conformité du projet**



¹RDPE: Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau.
[Q-2, r. 14 - Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau \(gouv.qc.ca\)](#)
[Déclaration des activités de prélèvement d'eau - Guide de soutien aux entreprises agricoles \(gouv.qc.ca\)](#)
²MRC: Municipalité régionale de comté.
³CPTAQ: Commission de protection du territoire agricole.



Planification du projet d'étang d'irrigation

7

Ai-je le droit de construire un étang?

Quels sont les besoins en eau?

Où construire un étang?

Comment construire un étang?

Comment entretenir un étang?

Combien coûte un étang?

Définir les besoins en eau

8

- Selon l'objectif de l'irrigation :
 - Réduire le stress hydrique
 - Augmenter le rendement
 - Améliorer la qualité
 - Protéger contre le gel
 - Implantation (semis, transplants)
 - Réduire la température du couvert végétal
- Compiler les besoins en eau pour la saison



Crédit photo © Hélène Bernard, MAPAQ

Cultures Système cultural	Besoins en eau annuels maximums (m ³ /ha.an)		
	Goutte-à-goutte	Aspersion	Aspersion (gel)
Brocoli, fraise à jour neutre, oignon, tomates, etc. Cultures sur buttes avec paillis de sol	425 à 1 360 ²	-	960 ¹
Arbres fruitiers matures Cultures en rangs avec paillis de sol	850 ²	-	
Arbres fruitiers matures Cultures en rangs sur sol nu ou végétalisé	680 ²	-	
Pommes de terre Cultures sur buttes étroites sur sol nu	-	3000 ²	
Chou, carotte, concombre, fraise d'été, etc. Cultures en rangs sur sol nu ou végétalisé	510 à 1 360 ²	800 à 3 000 ²	960 ¹
Oignon jaune conservation Cultures sur lits sur sol nu ou végétalisé	-	2 400 ²	
Bleuet nain Cultures à plat sur sol nu	-	400 ²	960 ¹
Cultures tuteurées en serre Culture hydroponique sur substrat, récolte : début mai à fin octobre	9 088 ⁴		
Cultures tuteurées en serre Cultures en plein sol ou en substrat, récolte : mi-mai à fin septembre	6 835 ⁴		
Cultures ornementales en serre Systèmes culturels divers	7 040 ³		

¹Pour certaines de ces cultures, il faut ajouter des besoins en eau pour la protection contre le gel. Au maximum, on prévoit 3 événements d'aspersion de 320 m³/ha par saison de culture, donc un besoin additionnel d'au maximum 960 m³/ha (4 mm/h (40 m³/h/ha) x 8 h/épisode).

²Adapté de : Boivin, C. et coll. 2018. Gestion raisonnée de l'irrigation – Guide technique. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 288 p.

³Projet sur la caractérisation des eaux de surplus en production sericole ornementale et maraîchère au Québec, Rapport final, CIDES, 2008.

⁴Estimation réalisée à l'aide du modèle de Villele (1972)



9

Planification du projet d'étang d'irrigation

10

Ai-je le droit de
construire un
étang?

Quels sont les
besoins en eau?

Où construire un
étang?

Comment
construire un
étang?

Comment
entretenir un
étang?

Combien coûte un
étang?

Question de sondage

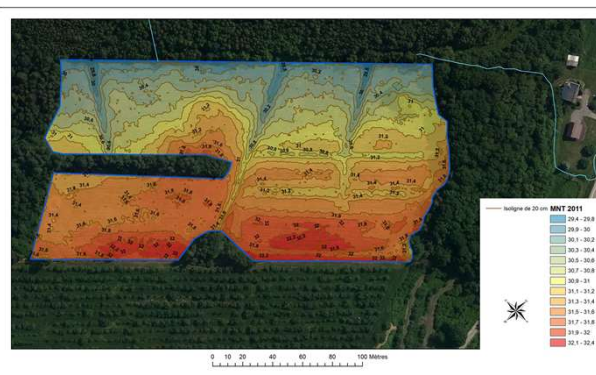
11

- Quel critère influencera le plus l'emplacement de votre étang?
 1. Accès à l'électricité
 2. Potentiel de recharge (topographie, type de sol, etc.)
 3. Proximité des champs
 4. Présence d'un chemin d'accès
 5. Autre

Consulter l'information disponible

12

- Cartographie de Canards Illimités¹
(milieux humides et hydriques)
- Forêt ouverte²
- Info-Sols³
 - Topographie
 - Types de sol
 - Tracé d'écoulement
- Cibler un terrain à pente faible
- Idéalement au pied d'une pente



Observations sur le terrain

- Recharge de l'étang
 - Par le ruissellement
 - Par la nappe
- Profil de sol
 - Présence d'une nappe (pendant la saison sèche)
 - Perméabilité du sol
 - Présence d'un horizon imperméable
 - Profondeur du profil
- Suivi de la nappe sur une saison complète



Credit photo : Hélène Bernard, MAPAQ

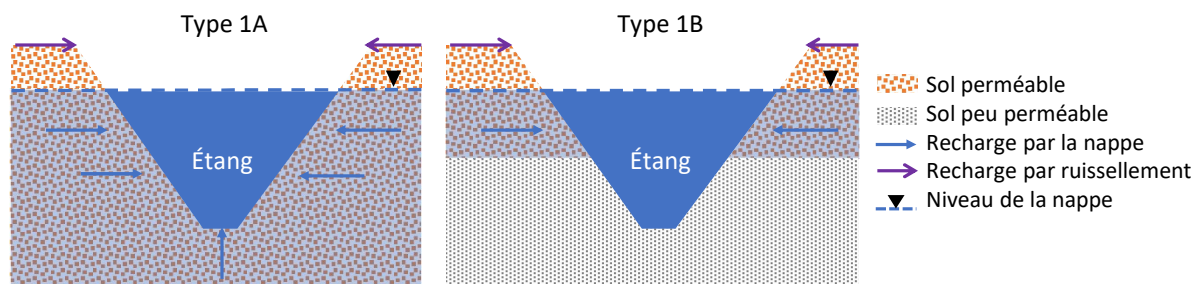


Votre gouvernement

Québec

Type 1 : Étangs avec recharge par la nappe

14



- Sol perméable
- Nappe haute (en période sèche)
- Recharge par la nappe possible
- Accumulation de sédiments

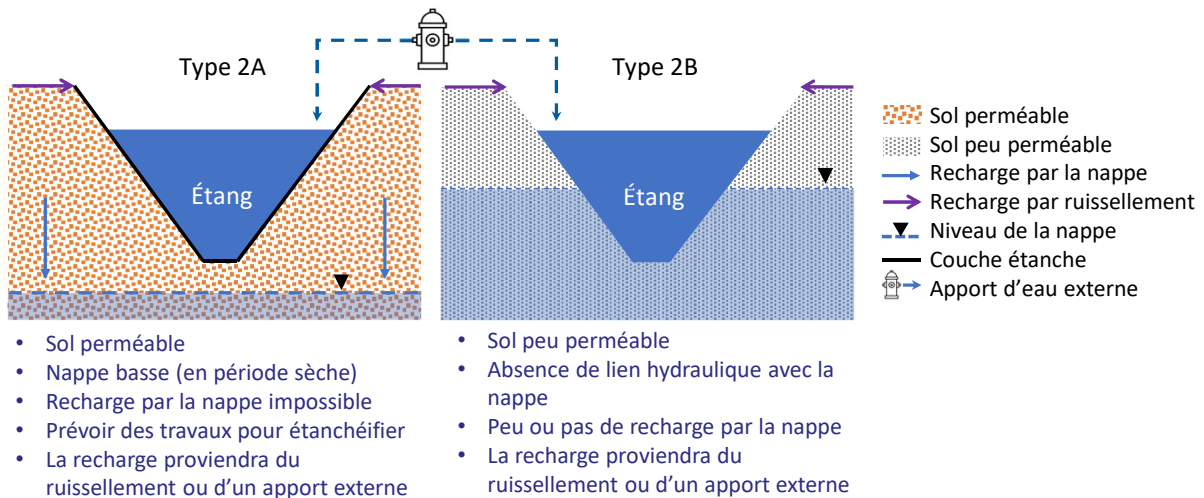
- Sol perméable sur sol peu perméable
- Nappe haute (en période sèche)
- Recharge par la nappe possible sur une partie du profil
- Précaution à prendre lors des travaux pour éviter de colmater les pentes avec le sol peu perméable

Votre gouvernement

Québec

Type 2 : Étangs sans recharge par la nappe

15



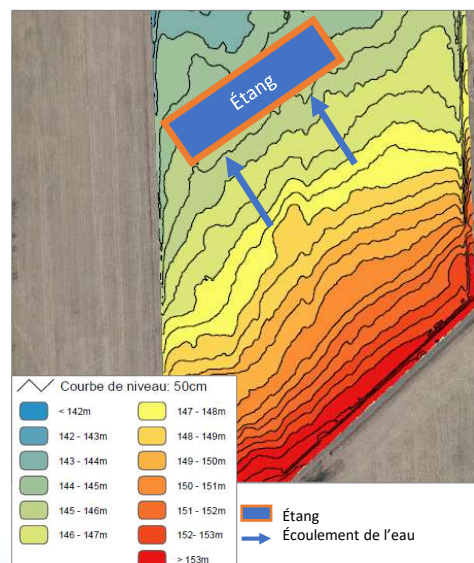
Votre gouvernement

Québec

Autres facteurs à considérer

16

- Orientation par rapport à la pente
- Proximité de l'électricité (pompage et aération)
- Proximité des parcelles à irriguer
- Présence d'un chemin d'accès
- Agrandissement futur de l'étang

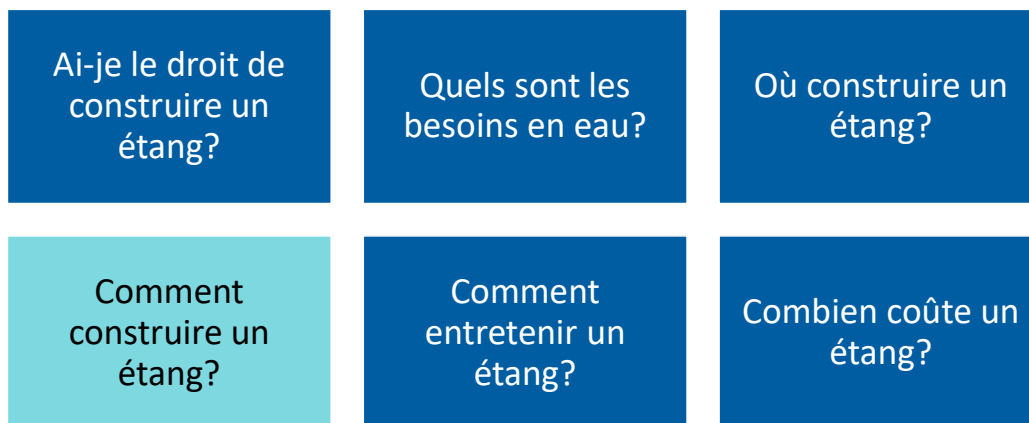


Votre gouvernement

Québec

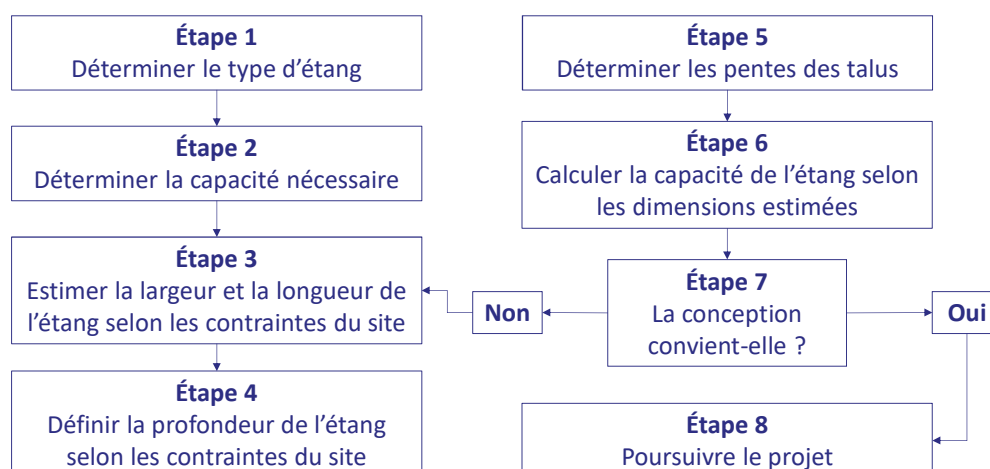
Planification du projet d'étang d'irrigation

17

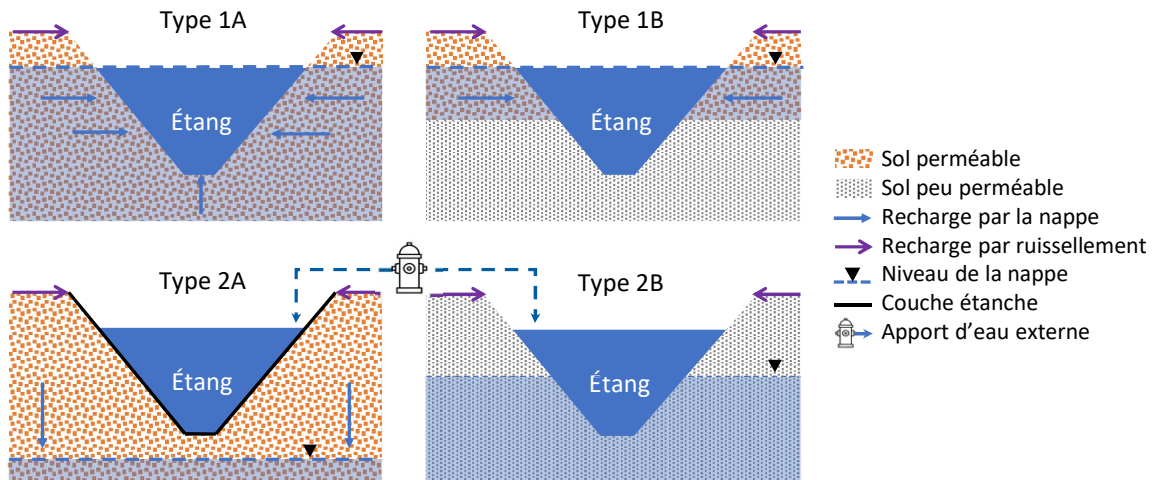


Conception de l'étang

18



1 - Types d'étangs



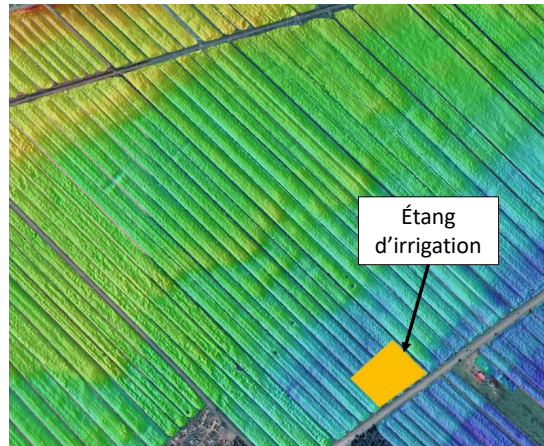
2 - Définir la capacité minimale de l'étang

$$C = B - R - AE$$

- C : Capacité de l'étang (m³)
- B : Besoins en eau pour l'irrigation (m³)
- R : Recharge estimée par la nappe phréatique ou ruissellement de surface (m³)
- AE : Apports externes d'eau par pompage en cours de saison (m³)
- La recharge est difficile à quantifier avec précision.
- Si une recharge peut être considérée, la capacité de l'étang pourrait être réduite.
- Plus un étang est grand, plus il devient intéressant d'évaluer la recharge.

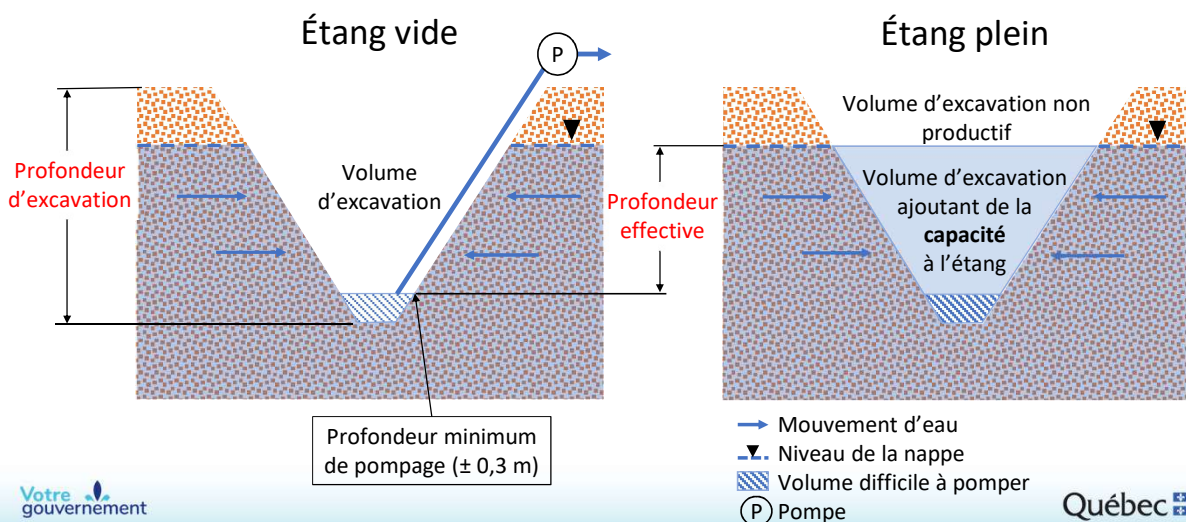
3 - Dimensions de l'étang

- Estimer la longueur et la largeur selon:
 - Les contraintes du site
 - Les distances réglementaires
- Prévoir l'espace pour agrandir au besoin
- Prévoir l'espace pour la gestion des déblais



Espace occupé par un étang d'irrigation sur la carte topographique du champ (image tirée d'[Info-Sols](#))

4 - Profondeur de l'étang

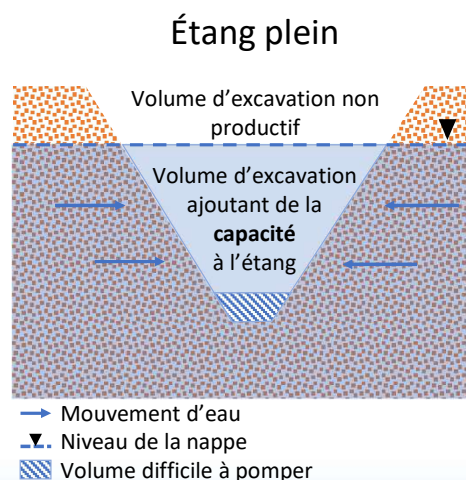


4 - Profondeur de l'étang

23

- Avantages de maximiser la profondeur:
 - Diminue l'évaporation
 - Meilleur potentiel de recharge
 - Moins de déblais pour une capacité d'étang donnée
 - Minimise les pertes de superficie cultivable
- Vérifications préalables:
 - Présence de roc en profondeur
 - Niveau de la nappe
 - Capacité des équipements de l'entrepreneur

Votre gouvernement



Québec

5 - Pente des talus de l'étang

24

Source	Caractéristiques	Pentes recommandées
MAPAQ, 1990 ¹	<u>Convienient pour les canaux et petits étangs</u>	
	Sol contenant plus de 35 % d'argile	1 : 1
	Sol contenant entre 10 et 35 % d'argile ou sables anguleux compacts	1 : 1.5
	Sol contenant moins de 10 % d'argile ou sables ronds non compacts	1 : 2
	Terres noires décomposées ou argile instable	1 : 3
OMAFRA, 2016 ²	<u>Mieux adaptées pour les grands étangs</u>	
	Avec protection de pierres	1 : 3
	Tous types de sols, sans protection de pierres	1 : 6

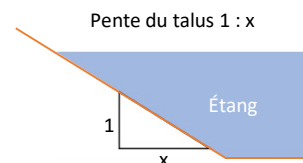
¹Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. 1990. Normes de conception et d'exécution pour les travaux de conservation et gestion du sol et de l'eau.

²Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2016. Design, Construction and Maintenance of Irrigation Reservoirs in Ontario. AGDEX 753/562. 12p.
<http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/16-009.pdf>

Votre gouvernement



Crédit photo © Hélène Bernard, MAPAQ



Québec

6 - Vérification de la capacité

25

Alberta Agriculture and Forestry

Alberta.ca > Agriculture and Forestry > Applications & Tools

About the Ministry | Agriculture | Forestry | Fish

Dugout / Lagoon Volume Calculator - Results

The total volume of a dugout that is 30 metres long, 20 metres wide, 3 metres deep with a side slope of 3, an end slope of 3 is

774 m³	27,334 ft³	1,012 yd³	774,000 litres	170,256 Imp. gal.	204,469 US gal.
--------	------------	-----------	----------------	-------------------	-----------------

Volume d'excavation

The volume of water that is 2 metres deep is:

312 m³	11,018 ft³	408 yd³	312,000 litres	68,630 Imp. gal.	82,422 US gal.
--------	------------	---------	----------------	------------------	----------------

Volume d'eau

Units:

Length of dugout:

Width of dugout:

Depth of dugout:

Water depth (optional):

End Slope (run/rise):

Side Slope (run/rise):

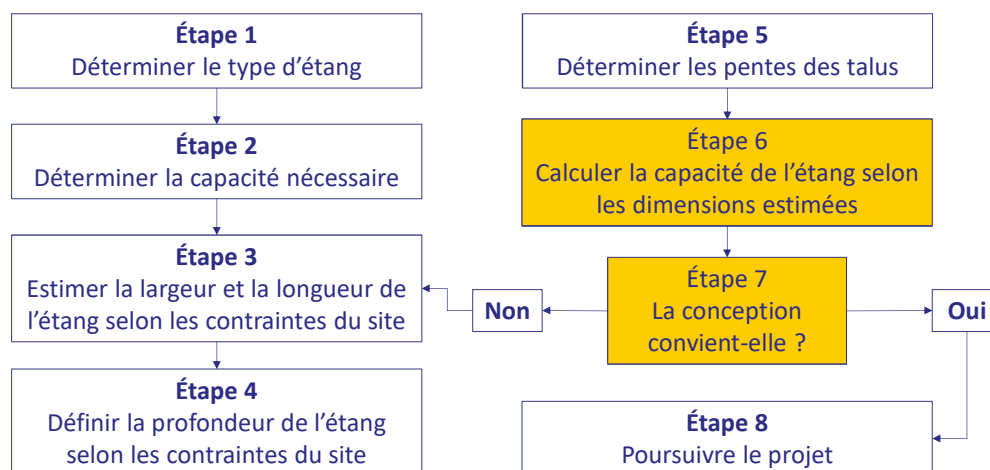
Votre gouvernement

<https://www.agric.gov.ab.ca/app19/calc/volume/dugout.jsp>

Québec

Conception de l'étang

26



Votre gouvernement

Québec

Gestion des déblais

- Volume de déblais équivaut au volume d'excavation
- Prévoir la méthode de disposition:
 - Réutilisation sur la ferme
 - Mise en andain (\$)
 - Nivellement (\$\$)
 - Transport (\$\$\$)
- Ségréguer les matériaux (sol de surface, sable, gravier, etc.)
- Autorisation de la CPTAQ nécessaire pour la vente des déblais



Crédit photo © Hélène Bernard, MAPAQ



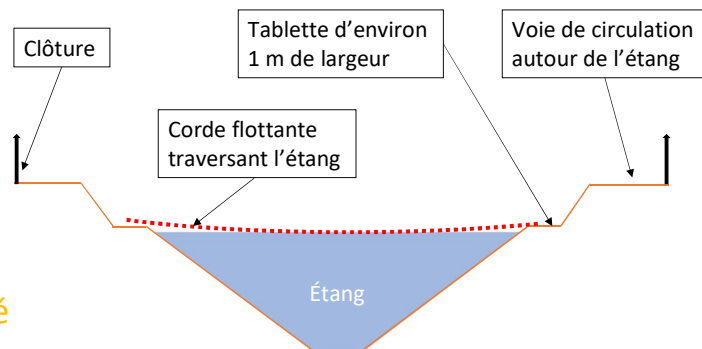
Crédit photo © Hélène Bernard, MAPAQ

Votre gouvernement

Québec

Sécurité de l'étang

- Éléments de sécurité :
 - Clôture
 - Affiche
 - Tablette peu profonde
 - Corde flottante
 - Équipement de reprise (bouée)
- Vérifier les exigences de l'assureur et la municipalité



Votre gouvernement

Québec

Planification du projet d'étang d'irrigation

29

Ai-je le droit de construire un étang?

Quels sont les besoins en eau?

Où construire un étang?

Comment construire un étang?

Comment entretenir un étang?

Combien coûte un étang?

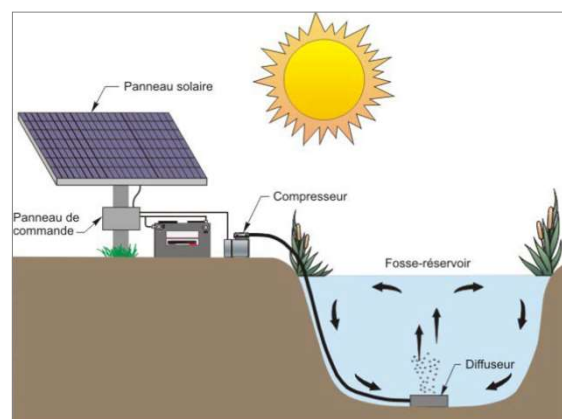
Votre gouvernement

Québec

Entretien de l'étang

30

- Maintenir une bande enherbée autour de l'étang et des talus :
 - Améliore la stabilité
 - Réduit l'accumulation de sédiment
- Retrait des sédiments (5 à 10 ans)
- Aération
 - Contrôle d'E. coli
 - Contrôle des algues
 - Feuilles techniques¹ produits par l'IRDA



Système d'aération alimenté à l'énergie solaire
Source : Agriculture et Agroalimentaire Canada

Votre gouvernement

¹https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Feuillet_aeration%20d%C3%A9tangs%20%28FINAL%29%20.pdf
https://irda.blob.core.windows.net/media/5308/cote-et-al-2009-laeration_des_etangs_pour_assainir_leau_dirrigation.pdf

Québec

Planification du projet d'étang d'irrigation

31

Ai-je le droit de construire un étang?

Quels sont les besoins en eau?

Où construire un étang?

Comment construire un étang?

Comment entretenir un étang?

Combien coûte un étang?

Coûts à considérer

32

Variables selon la dimension et la complexité du projet

- Planification du projet:
 - Autorisations
 - Expertises et services professionnels
- Excavation¹ de l'étang :
 - Petits étangs 2,43 à 3,39 \$/m³
 - Étangs 3 000 m³ + : 1,60 à 1,95 \$/m³
- Gestion des déblais :
 - Réutilisation sur la ferme (\$)
 - Mise en andain (\$)
 - Nivellement (\$\$)
 - Transport (\$\$\$)
- Étanchéification?
- Aménagement des bandes enherbées
- Chemin d'accès
- Système d'irrigation
- Système de pompage si apport d'eau externe
- Système d'aération² :
 - Électrique : 1 500 \$ à 3 000 \$
 - Solaire : 3 000 \$ à 10 000 \$
- Coûts d'énergie
 - Pompage
 - Aération
- Entretien

¹Coût moyen d'excavation pour un étang ou un bassin de réserve d'une profondeur de 2 à 3 m (CRAAQ, 2012).
Coûts d'excavation et de mise en place des déblais à proximité des bassins (parfois nivelé). Le coût exclut le déboisement, les frais de financement et l'importation d'argile pour étancher les bassins (Groupe Pousse-vert, 2021).

²https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Feuilleter_aeration%20d%C3%A9tang%20%28FINAL%29%20.pdf

Conclusion

33

- Vérifier la conformité
- Consulter l'information disponible
- Bien choisir l'emplacement
- Prioriser le potentiel de recharge
- Prévoir la gestion des déblais
- Renforcer la sécurité autour de l'étang



Crédit photo © Hélène Bernard, MAPAQ

Remerciements

34

- Merci pour votre attention!
- Collaborateurs :
 - **Caroline Martineau**, DTA, agr., Direction régionale de l'Estrie, MAPAQ
 - **Hélène Bernard**, ing., Direction régionale de la Mauricie, MAPAQ
 - **Laurence Gendron**, agr., M. Sc., Direction régionale de la Mauricie, MAPAQ
 - **Mikael Guillou**, agr., M. Sc., Direction des pratiques agroenvironnementales, MAPAQ
 - **Philippe-Antoine Taillon**, agr., Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ