

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

Le producteur qui prélève de l'eau à des fins d'irrigation doit s'assurer que ces activités n'auront pas d'effets à long terme sur l'environnement local, ni d'effets à court terme sur les autres utilisateurs. Voici, en termes plus précis, quelques-uns des facteurs à considérer :

- ▶ Estimation de la quantité d'eau requise;
- ▶ Caractère renouvelable de la source d'alimentation en eau (taux de réalimentation) – en particulier durant les périodes d'utilisation où le temps est le plus sec et où les réserves sont habituellement à leur plus bas niveau;
- ▶ Qualité de l'eau – doit convenir à la culture à irriguer;
- ▶ Effets de l'emplacement de la source d'eau sur la conception et le coût du réseau d'irrigation (distance et poussée verticale);
- ▶ Effets d'une pénurie d'eau :
 - ▷ une pénurie d'eau peut avoir un effet catastrophique si l'on utilise un système de micro-irrigation (goutte-à-goutte);
 - ▷ les effets peuvent également être désastreux si la pénurie survient lorsque l'eau est utilisée pour protéger une culture contre le gel. Les producteurs de petits fruits doivent avoir accès à une réserve d'eau capable d'alimenter leur réseau d'irrigation pendant plusieurs nuits consécutives pour protéger les plants contre le gel;
- ▶ La quantité d'eau prélevée a-t-elle des effets négatifs sur l'environnement :
 - ▷ effets sur les poissons et la faune – une grosse conduite réduit la vitesse d'aspiration de l'eau et pourrait donc permettre aux poissons de s'échapper;
 - ▷ effets sur la qualité de l'eau et la quantité d'eau dans les cours d'eau adjacents;
 - ▷ effets sur la nappe phréatique.



Vérifier le taux de réalimentation de la source d'eau – cette donnée est particulièrement importante en périodes de forte utilisation, où les ressources sont à leur plus bas niveau.

Voici quelques calculs et conversions utiles pour estimer la quantité d'eau requise :

**1 ac-po d'eau =
3630 pi³ = 27 154 gal US = 22 160 gal imp. = 102 800 L**

**Par exemple :
10 acres de terre à irriguer avec 1 1/2 po (38 mm) d'eau**

**Volume requis =
10 x 1,5 x 3630 = 54 450 pi³ d'eau = 339 150 gal imp.**

**Équivalent en réservoir =
90 pi x 90 pi x 15 pi (27 m x 27 m x 4,6 m)**

Avec un puits d'une capacité de 10 gal imp./min, il faudra 23,5 j pour pomper suffisamment l'eau pour couvrir cette superficie.

Pour irriguer ce champ directement à partir du puits, en une période de 10 heures, il faudrait un puits d'une capacité supérieure à 565 gal imp./min.

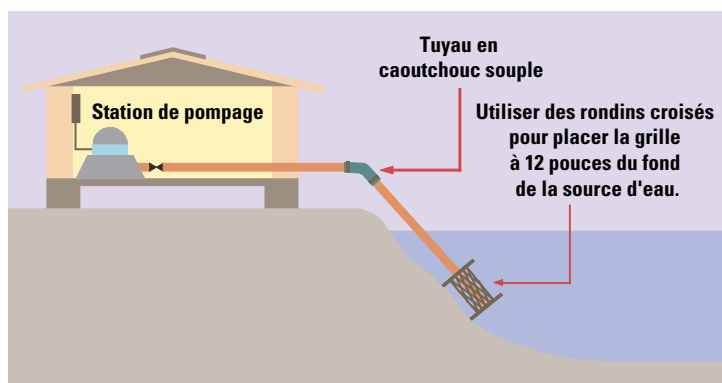
Avec une pompe fournissant 1200 gal US/min, il faut 45 sec pour remplir un réservoir de 900 gal US.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

TYPES DE SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

LACS

- ▶ Ils constituent une excellente source d'eau.
- ▶ Ils ne sont pas toujours accessibles; en outre, si le dénivelé entre le lac et le champ à irriguer est important, on devra peut-être avoir recours à une source d'aspiration supplémentaire.
- ▶ Ils peuvent servir à réalimenter les réservoirs d'irrigation.
- ▶ Ils constituent d'importants habitats de la faune et du poisson – réduire les répercussions au minimum, p. ex. en permettant aux poissons de s'échapper des prises d'eau.
- ▶ Ils offrent habituellement de l'eau de bonne qualité pour l'irrigation des cultures :
 - ▷ Les facteurs d'importance comprennent la source d'eau qui alimente le lac, et d'autres événements comme des précipitations abondantes et le ruissellement à certaines endroits (p. ex. embouchure de rivières).
 - ▷ Ils permettent la surveillance de la qualité pendant la saison d'irrigation.



Un appareil d'aspiration comme celui-ci peut aider à prévenir les blessures aux organismes aquatiques.

RIVIÈRES ET RUISSEAUX

- ▶ Ils doivent être suffisamment profonds pour qu'on puisse y pomper de l'eau.
- ▶ Ils ne sont pas toujours accessibles et peuvent donc nécessiter une aspiration en hauteur supplémentaire si le dénivelé entre la surface de l'eau et le champ à irriguer est important.
- ▶ Ils contiennent des sédiments et d'autres polluants susceptibles d'obstruer les réseaux d'irrigation goutte-à-goutte.
- ▶ Ils sont également utilisés par d'autres personnes – les prélèvements d'eau ne doivent pas nuire aux droits de ces autres usagers.
- ▶ Ils sont d'importants habitats du poisson et de la faune – il faut donc essayer de réduire les répercussions au minimum (p. ex. en permettant aux poissons de s'échapper des prises d'eau).
- ▶ Ils offrent des eaux de qualité très variable :
 - ▷ Au nombre des causes de variations, on note l'abondance des précipitations et l'utilisation par les voisins.
 - ▷ Même si l'on pratique un suivi continu, on doit prendre des précautions spéciales dans le cas d'irrigation de certaines cultures sensibles (p. ex. fraises c. maïs).
- ▶ Ils peuvent servir à réalimenter les réservoirs d'irrigation, mais on doit alors prendre soin de ne pas réduire le débit.



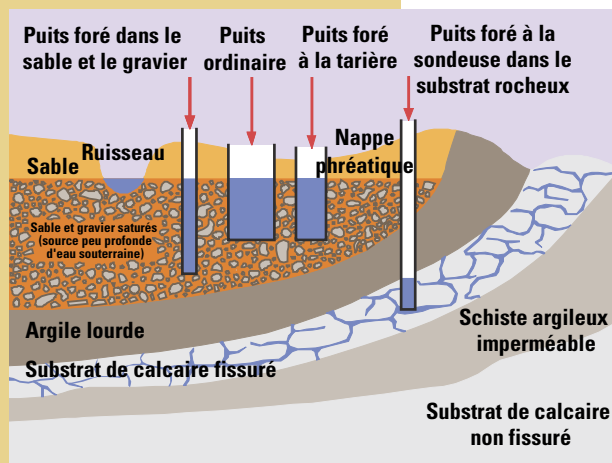
Les lacs représentent une excellente source d'eau lorsqu'ils sont accessibles.



Les rivières et ruisseaux sont des sources de modérées à bonnes. Les périodes de faible débit coïncident habituellement avec les périodes où il faut irriguer. Il est donc recommandé de capter l'eau lorsque le débit du cours d'eau est à son maximum ou presque.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

PUITS



Les puits ordinaires ou forés à la tarière sont habituellement alimentés par des nappes peu profondes, alors que les puits forés à la sondeuse tirent leur eau d'aquifères plus profonds, comme les formations rocheuses.

- Ils sont alimentés par des aquifères superficiels ou profonds.
- Il peut s'agir d'un puits ordinaire, foré à la tarière, foré à la sondeuse ou à pointe filtrante.
- Ils fournissent de l'eau, mais pas toujours au taux ou dans les quantités nécessaires :
 - ▷ faire un essai de pompage,
 - ▷ pomper le puits pendant au moins 24 heures pour en déterminer le rabattement et le rendement.
- Ils peuvent servir à alimenter le réservoir d'irrigation.
- L'eau est parfois trop froide pour servir à l'irrigation.
- Le captage peut abaisser la nappe phréatique :
 - ▷ L'irrigation à partir d'un puits ne doit pas avoir d'effets sur les puits.
- Les puits fournissent l'eau de la qualité la plus sûre, souvent comparable à celle des eaux municipales.
 - ▷ Il est conseillé de surveiller la qualité de l'eau pendant la saison d'irrigation.
 - ▷ Éviter toute contamination en veillant à bien entretenir le puits et en créant une zone de protection tout autour.

RÉSERVOIRS

- La qualité de l'eau peut varier grandement en fonction de la source qui les alimente – ceux qui sont remplis par les précipitations ou par l'eau souterraine donnent habituellement une eau de meilleure qualité.
 - ▷ Vérifier que la qualité est acceptable pour l'irrigation de cultures sensibles (p. ex. fraises c. maïs) – la faire analyser fréquemment.
 - ▷ Aménager des zones tampons autour du réservoir pour empêcher que les eaux de ruissellement et d'autres contaminants s'y infiltrent.
 - ▷ Si des prélèvements d'eau sont faits dans un ruisseau ou une rivière après une pluie, il est conseillé de ne pas prendre d'eau pendant les débits de pointe car ceux-ci charrient plus de sédiments et de contaminants.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

CAPACITÉ EN EAU DES RÉSERVOIRS AGRICOLES

Dimensions à la surface de l'eau pieds (mètres)	Profondeur de l'eau pieds (mètres)	Capacité			Acre-pouces
		Litres	Gallons américains	Gallons impériaux	
100 x 60 (30 x 20)	10 (3)	906 100	239 400	199 300	8,8
100 x 100 (30 x 30)	10 (3)	1 812 200	478 700	398 700	17,6
100 x 100 (30 x 30)	15 (4,5)	2 081 200	549 800	457 900	20,3
100 x 150 (30 x 45)	10 (3)	2 944 900	777 900	647 900	28,7
100 x 150 (30 x 45)	15 (4,5)	3 567 800	942 500	784 900	34,7
100 x 300 (30 x 90)	10 (3)	6 342 800	1 675 500	1 395 400	61,7
100 x 300 (30 x 90)	15 (4,5)	8 027 600	2 120 600	1 766 100	78,1
100 x 500 (30 x 150)	10 (3)	10 873 300	2 872 300	2 392 100	105,8
100 x 500 (30 x 150)	15 (4,5)	13 973 900	3 691 400	3 074 300	136,0

D'après des mesures prises à la surface de l'eau dans un réservoir ayant une pente de 2:1 (horizontale:verticale).

Conversions : 1000 litres = 1 mètre cube 28,32 litres = 1 pi³ d'eau pèse 62,3 lb
 3,785 litres = 1 gal US 3,785 litres = 1 gal US pèse 8,3 lb
 4,546 litres = 1 gal imp. 4,546 litres = 1 gal imp. d'eau pèse 10 lb

MARE-RÉSERVOIR

CONSTRUCTION

- Le volume de stockage dépend des dimensions du réservoir.
- La pente maximale du talus est de 2:1 (horizontale:verticale).
- Dans la mesure du possible, creuser à une profondeur d'au moins dix pieds (3 m) pour faciliter la lutte contre les mauvaises herbes).
 - ▷ Ce type de réservoir donne les meilleurs résultats lorsqu'il est creusé dans un sol perméable, où la nappe phréatique est peu profonde.

PRINCIPALES SOURCES D'EAU

Pluie

- Elle ne suffit pas à remplir ou à remplacer l'eau utilisée (environ 39 po/an [1 000 mm]).

Eau souterraine

- Elle peut être une bonne source; elle doit cependant être évaluée selon l'expérience dans la région. On peut également creuser un trou et surveiller le niveau d'eau pendant un été pour déterminer s'il s'agit d'une source fiable (taux d'alimentation et niveau statique de l'eau).

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

Réseau de drainage

- En général, le réseau de drainage ne peut servir de source d'alimentation unique, à moins d'être alimenté par une source continue.
- L'essentiel de l'eau est fourni au printemps.
- La qualité de l'eau peut poser problème, selon la nature des activités menées dans les champs desservis par le réseau.

Source artésienne

- Elle constitue une excellente source d'eau, si la quantité est suffisante.
- Elle est peu fréquente dans la majeure partie de l'Ontario.

Puits

- Il peut constituer une source d'eau partielle ou totale, selon les volumes disponibles.
- Le coût du réseau augmente sensiblement s'il faut creuser un puits.
- Un pompage intensif peut abaisser le niveau d'eau dans les puits avoisinants.

Rivières, ruisseaux, etc.

- Ils représentent une excellente source d'eau, si le débit est suffisant et que la source est accessible.
- Le remplissage du réservoir peut se faire en pompant l'eau à un débit contrôlé, de manière à ne pas nuire aux autres usages et usagers, ainsi qu'à une période de l'année où le pompage aura le moins d'effets (printemps) – en tant que consommateur d'eau il faut maintenir un débit suffisant pour préserver les fonctions essentielles de l'écosystème, p. ex. l'habitat du poisson.

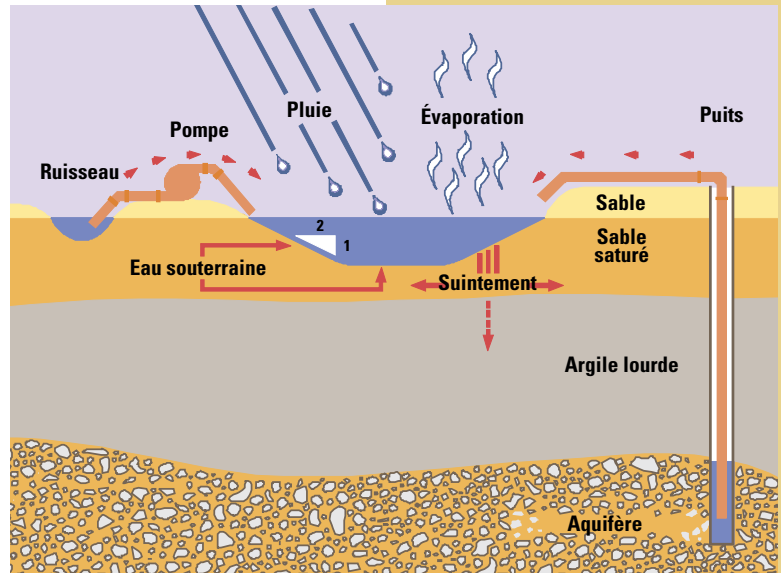
PERMIS ÉVENTUELLEMENT NÉCESSAIRES

- Permis de prélèvement d'eau délivré par le ministère de l'Environnement de l'Ontario, si les prélèvements sont supérieurs à 50 000 litres (10 000 gal imp.) par jour.
- Permis de construction délivré par un office de protection de la nature, si l'ouvrage se trouve dans une plaine inondable désignée.
- Permis de construction délivré par le ministère des Transports de l'Ontario si l'installation se trouve à proximité d'une autoroute.
- Permis de construction délivré par le ministère des Richesses naturelles si l'ouvrage est situé sur un ruisseau ou une rivière – il est rare qu'un tel permis soit délivré.
- Un permis peut être nécessaire si l'exploitation est située dans la région dont la Commission de l'escarpement du Niagara est responsable.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU



Les mares-réservoirs sont surtout efficaces dans les sols sableux mal drainés, où elles peuvent être réalimentées par les eaux souterraines.



Le réapprovisionnement des mares-réservoirs peut se faire à partir de maintes sources, telles que tuyaux de drainage, puits et eaux souterraines. On peut également pomper l'eau de lacs, de rivières, de ruisseaux et d'étangs. Les précipitations et la fonte des neiges peuvent également y contribuer.

RÉSERVOIR DE DÉRIVATION

CONSTRUCTION

- ▶ Le volume de stockage dépend des dimensions du réservoir.
- ▶ La pente du talus est de 2:1 (horizontale:verticale) ou plus douce.
- ▶ Dans la mesure du possible, creuser à une profondeur d'au moins 3 mètres (10 pi) pour faciliter la lutte contre les mauvaises herbes.
- ▶ L'ouvrage devrait être situé à proximité d'un cours d'eau.
- ▶ L'espace disponible est parfois limité, si le cours d'eau se trouve dans le creux d'une vallée.

PRINCIPALES SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

Rivières, ruisseaux, etc.

- ▶ Ils constituent d'excellentes sources d'eau, pourvu qu'ils soient accessibles et que le débit soit suffisant.
- ▶ La réalimentation du réservoir peut se faire au moyen d'un canal ou d'une conduite de dérivation à débit contrôlé, de manière à ne pas nuire aux autres usagers et usages (< 10 % du débit).
- ▶ Un tel système permet de choisir la source d'eau, non seulement en fonction de sa quantité mais aussi de sa qualité :
 - ▷ Il arrive qu'après un orage l'eau soit brouillée à cause de la présence de sédiments; il suffit alors de fermer le canal de dérivation jusqu'à ce que l'eau redevienne claire.
- ▶ Si le réservoir est alimenté par un cours d'eau temporaire, il doit alors être plus gros pour y stocker plus d'eau entre les périodes de ruissellement.
- ▶ Si le réservoir puise son eau au fond du ruisseau ou de la rivière, l'eau sera plus froide ce qui est favorable aux poissons d'eau fraîche et d'eau froide comme le saumon et la truite.

Un réservoir de dérivation est construit près d'un cours d'eau; il est alimenté par de l'eau qu'on y amène au moyen d'un petit canal artificiel. Ce canal permet de dériver une faible portion de débit (pas plus que 10 %) vers le réservoir.

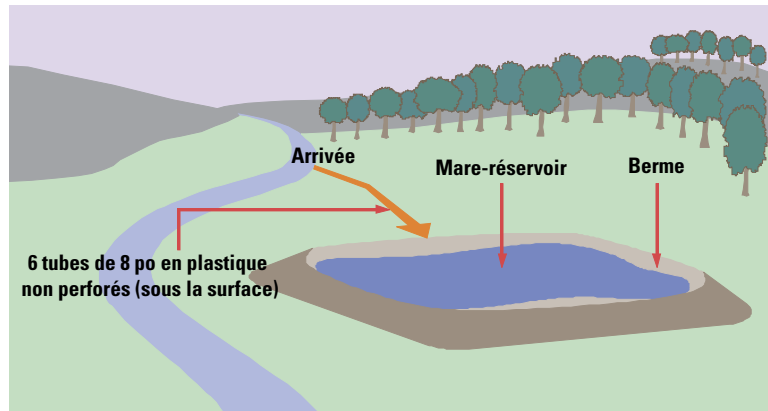
SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

PERMIS ÉVENTUELLEMENT NÉCESSAIRES

- ▶ Permis de prélèvement d'eau (du MEO) – si les prélèvements d'eau (pour l'irrigation ou le remplissage du bassin) excèdent 50 000 litres (10 000 gallons impériaux) par jour.
- ▶ Permis de construction délivré par un office de protection de la nature – si le réservoir se trouve dans une plaine inondable désignée.
- ▶ Permis de construction délivré par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.
- ▶ Un permis à obtenir de la Commission de l'escarpement du Niagara si l'ouvrage est situé dans la région dont la Commission est responsable.
- ▶ La construction d'un réservoir de dérivation peut être refusée.



Les réservoirs de dérivation ne sont pas des barrages aménagés en travers d'un cours d'eau. Contrairement aux réservoirs de dérivation, les barrages empêchent la migration des poissons.



La réalimentation d'un réservoir de dérivation bien conçu peut se faire en détournant de l'eau (< 10 % du débit) d'un cours d'eau. Certains réservoirs de dérivation n'ont pas de sortie. Si une sortie existe, elle devrait puiser l'eau du fond, afin de relâcher seulement de l'eau fraîche du fond, que recherchent les poissons d'eau fraîche et d'eau froide comme le saumon et la truite.

RÉSERVOIR DE RETENUE

CONSTRUCTION

- ▶ Un barrage est érigé en travers d'un cours d'eau temporaire, d'une dépression ou d'une vallée (mais non en travers d'un cours à débit continu).
 - ▷ Il s'agit d'un ouvrage particulier : des couches de sol imperméable sont placées entre les deux rives et compactées pour former le barrage.
 - ▷ Le barrage peut retenir de grandes quantités d'eau, selon les caractéristiques de la vallée (pentes, altitude, etc.).
- ▶ L'eau est retenue jusqu'à ce qu'elle atteigne un niveau prédéterminé – l'excédent est évacué par un déversoir.
 - ▷ Le déversoir peut être fait de béton, d'acier ou de plastique, et ses dimensions doivent être établies en fonction des débits prévus.
- ▶ La conception de toute la structure doit être basée sur de solides principes d'ingénierie et une attention tout aussi grande doit être portée à la construction – des défauts de construction pourraient en effet causer des dommages importants en aval.



Le réservoir de retenue est formé par l'érection d'un barrage en travers d'un cours d'eau provisoire, d'une dépression ou d'une vallée, mais jamais en travers d'un cours d'eau à débit continu.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

- Ce type d'ouvrage peut être très coûteux.

PRINCIPALES SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

Ruissellement

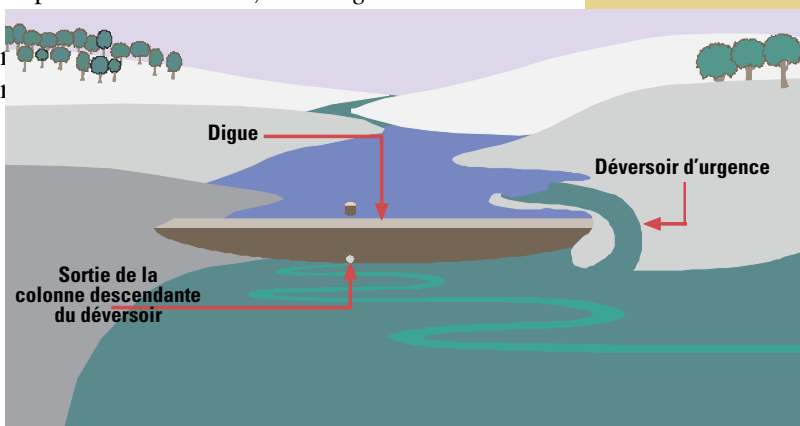
- Le ruissellement étant la principale source d'eau, la qualité de l'eau dépend du type d'activités qui ont lieu sur les terres du bassin hydrographique.
- Le remplissage des réservoirs de retenue dépend essentiellement du ruissellement printanier; le ruissellement qui se produit durant l'été n'est pas suffisant pour qu'on puisse s'y fier pour irriguer.
- L'alimentation en eau n'étant ni fiable, ni continue, l'ouvrage doit être aménagé sur un sol qui retient l'eau (de préférence l'argile).
- Il faut porter une grande attention au choix du site si l'on veut avoir un réservoir sur lequel on peut compter.

Rivières, ruisseaux, etc.

- Ce sont des sources d'eau excellentes et fiables.
- Bien qu'il soit habituellement impossible d'y construire un barrage, ces cours d'eau peuvent être utilisés pour alimenter le réservoir, si le ruissellement ne suffit pas.

PERMIS ÉVENTUELLEMENT NÉCESSAIRES

- Permis de prélèvement d'eau (du MEO) – si les prises d'eau sont supérieures à 50 000 litres (10 000 gallons impériaux) par jour.
 - ▷ Il faut tenir compte de l'eau pour l'irrigation et pour le remplissage du réservoir.
- Permis de construction délivré par un office de protection de la nature, si l'ouvrage se trouve dans une plaine inondable désignée.
- Permis de construction à obtenir du ministère de l'Environnement.
- Permis de construction à obtenir du ministère de l'Énergie, si l'ouvrage est en proximité d'une autoroute.



Les réservoirs de retenue nécessitent la construction d'un barrage fait de terre imperméable et d'un déversoir pour permettre l'évacuation de l'excès d'eau.

Remarque : Les barrages construits sur des cours d'eau à débit continu peuvent causer de graves problèmes à la migration et à l'habitat du poisson.

Vu ces répercussions importantes, il est rare que la construction d'un tel barrage soit autorisée.

Les barrages construits en travers d'un ravin non traversé par un cours d'eau constituent la meilleure solution.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

CONTRÔLE DU SUINTEMENT — ENSEMBLE DES RÉSERVOIRS

REVÊTEMENT D'ARGILE

- ▶ Tapisser le réservoir d'une couche d'argile de 1–2 pieds (0,3 à 0,6 m) d'épaisseur et la compacter; la teneur en argile doit être supérieure à 30 %.
- ▶ S'il faut faire transporter l'argile sur une grande distance, par camion, l'opération peut être très coûteuse.

BENTONITE

- ▶ Type spécial d'argile dont la taille à sec augmente de 10 à 20 fois lorsqu'on la mouille.
- ▶ Incorporée au sol, la bentonite peut s'avérer un excellent agent de réduction du suintement.
- ▶ Ce matériau n'équivaut toutefois pas à un revêtement imperméable.

REVÊTEMENTS SYNTHÉTIQUES

- ▶ Les polyéthylènes de haute et basse densité, le polyvinyle, l'Hypalon et le butylcaoutchouc sont quelques exemples des revêtements synthétiques disponibles.
- ▶ Leur coût est proportionnel à leur durabilité et à leur longévité.
- ▶ Le prix des matériaux varie de 0,75 \$ à 2,00 \$ le pied carré (8,00 \$ à 21,50 \$/m²); le prix peut augmenter considérablement pour un matériau de grande qualité.
- ▶ En général, plus le prix est élevé, moins le site requiert de préparation.



Il peut s'avérer nécessaire d'installer un revêtement artificiel dans les mares-réservoirs aménagées sur des sols séchant de texture moyenne à grossière afin de réduire les pertes d'eau.

RESTRICTION DE LA CROISSANCE DES ALGUES DANS LES RÉSERVOIRS D'IRRIGATION

En Ontario, il faut obtenir un permis du ministère de l'Environnement de l'Ontario pour faire l'achat légalement d'un pesticide en vue de maîtriser des mauvaises herbes aquatiques ou pour en faire l'application sur des eaux de surface (sauf exemption).

Une exemption est possible pour les agriculteurs qui désirent traiter un plan d'eau entièrement confiné, qui se trouve à l'intérieur des limites de leur propriété, à la condition qu'il n'y ait en aucun temps fuite d'eau hors de la propriété.

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

PRÉOCCUPATIONS CONCERNANT LA QUALITÉ DE L'EAU

La qualité de l'eau devrait être une préoccupation constante pour quiconque irrigue des cultures. Le niveau de qualité recherché sera fonction du genre de culture et de son utilisation. Si vous ne l'avez pas encore fait, veillez à :

- ▶ Évaluer l'importance de la qualité de l'eau sur votre exploitation.
- ▶ Commander une analyse portant sur *E. coli* ou les coliformes fécaux – ce sont de très bons indicateurs de la présence d'organismes pathogènes potentiels dans l'eau.
- ▶ Protéger votre source d'eau.

QUALITÉ DE L'EAU D'IRRIGATION RECHERCHÉE

GENRE DE CULTURE	NIVEAU DE QUALITÉ
Non consommée (p. ex. tabac)	•
Grandes cultures	•
Consommée après cuisson (p. ex. maïs sucré)	••
Consommée crue; l'eau d'irrigation ne vient pas en contact avec la surface du produit (p. ex. tomate irriguée au goutte-à-goutte)	••
Consommée crue; la culture est irriguée par aspersion sur frondaison (p. ex. poivrons arrosés au moyen d'asperseurs)	•••
Consommée crue; l'eau d'irrigation est distribuée par aspersion sur frondaison et, la surface du produit n'étant pas lisse, l'eau y reste emprisonnée jusqu'au moment de la consommation (p. ex. framboises arrosées au moyen d'asperseurs)	••••
Consommée crue, exploitations d'auto-cueillette	••••

Légende – Qualité

- Médiocre
- Moyenne
- Haute
- Très haute

SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU

Si vous avez besoin d'une eau de haute qualité, vous devriez envisager :

- ▶ De passer à une source d'eau de haute qualité.
- ▶ D'acheter un système d'irrigation qui arrose la culture sans que l'eau n'entre en contact avec la surface du produit consommable, p. ex. réseau d'irrigation goutte-à-goutte enfoui.
- ▶ Traiter l'eau afin qu'elle respecte les normes canadiennes concernant l'eau d'irrigation, soit 100 coliformes fécaux/100 mL ou 1000 coliformes totaux/100 mL.

VARIABILITÉ DE LA QUALITÉ DE L'EAU D'IRRIGATION

GENRE DE SOURCE D'EAU	VARIABILITÉ DE LA QUALITÉ DE L'EAU EN FONCTION DE LA SOURCE
Rivière ou ruisseau	••••
Réservoir alimenté par un cours d'eau, un fossé ou le ruissellement	••••
Lac	•••
Réservoir alimenté par l'eau souterraine, une source ou un puits	••
Puits alimentant directement le réseau d'irrigation	•
Eau municipale	Aucune variation

Légende – Variabilité

- **Minime**
- **Modérée**
- **Moyenne**
- **Grande**