



Integrated Water Management Boosts Yields and Improves Water Quality

Across Canada areas of intense agricultural production face challenges associated with profitability, sustainability and off-farm environmental impacts. Of particular concern are severe growing season drought associated with global warming and non-point source agricultural pollution.

AAFC scientists are conducting research to reduce the impacts of agricultural land-based activities on the quality and quantity of water. Studies include identification and development of practices to reduce point and non-point sources of contamination by nitrate, phosphorus, pathogens, and pesticides.

Connecting tile drainage to a water reservoir can help increase yields and offer substantial environmental benefits. This is especially helpful during dry years because the system stores water during period of rain for use during periods of drought.

Capturing and storing surface and tile drainage water prevents off-farm movement of sediments, and provides a way to intercept and recycle leached agricultural nutrients and chemicals. During the growing season, water and its dissolved nutrients are pumped back out of the reservoir and into a specially constructed tile system which provides a highly efficient form of subsurface irrigation and fertilization for field and vegetable crops.

The reservoir can also be turned into a wetland which can help filter nutrients stored in the water and provide habitat for wildlife.

In 1999 a wetland-reservoir system was constructed by Agriculture and Agri-Food Canada scientists in Essex County, Ontario in collaboration with the Essex Region Conservation Authority and Canada Trust Friends of the Environment Foundation.



Figure 1. Wetland-reservoir system constructed by Agriculture and Agri-Food Canada scientists in Essex County, Ontario

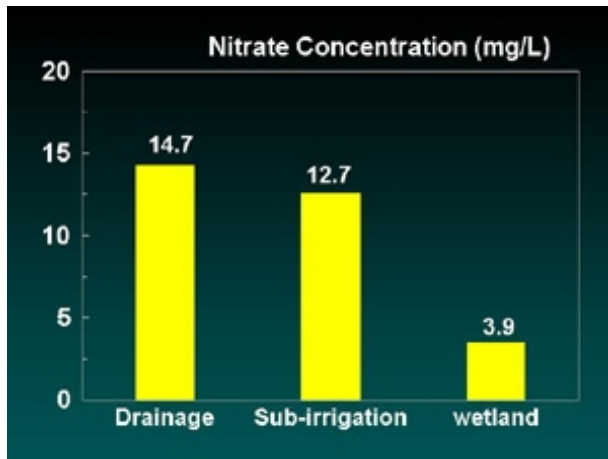


Figure 2. Improvement of Drainage Water Quality using a Wetland Reservoir (Nitrate concentrations following

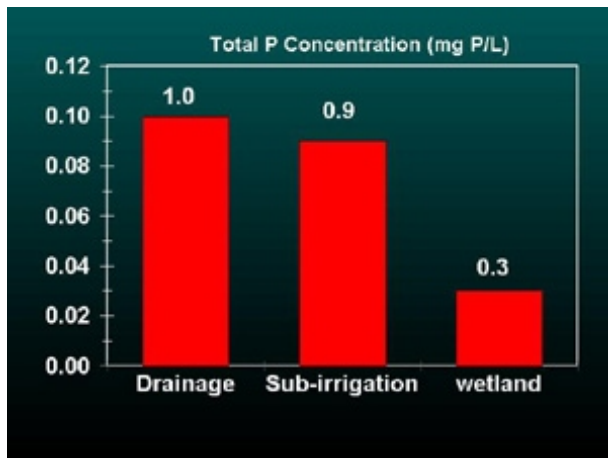


Figure 3. Improvement of Drainage Water Quality using a Wetland Reservoir (Phosphorus concentrations following corn (2001) and soybean(2002) crops).

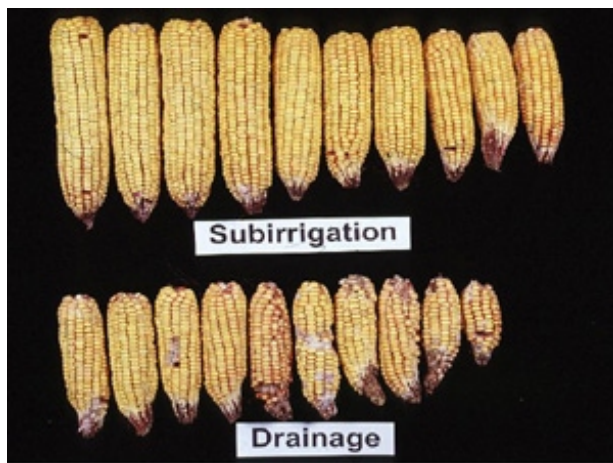


Figure 4. Sub-irrigation system increases corn and soybean yields.

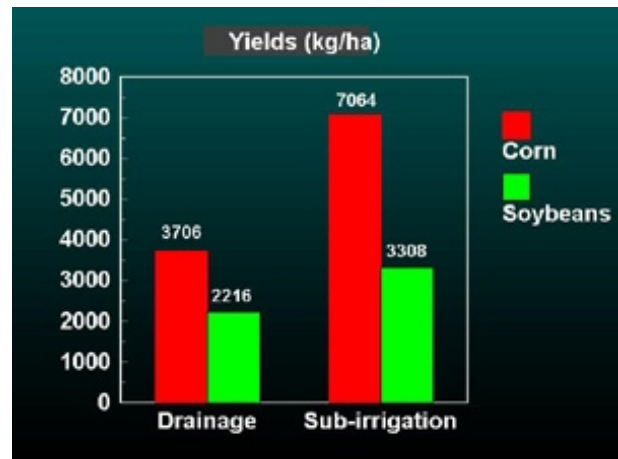


Figure 5. Sub-irrigation system increases corn and soybean yields.

Example

10 ha field; 1 ha converts to wetland.
 1 ha field at 2 m depth can hold approximately
 $10,000 \text{ sq m} \times 2 \text{ m} = 20,000 \text{ cu m} = 20,000,000$
 litres

Assume crop water use 5mm/day for 40 days
 Irrigation water requirement for 9 ha field:
 $0.005 \text{ m} \times 90,000 \text{ sq m} \times 40 = 18,000 \text{ cu m}$
 $= 18,000,000$ litres

The size of land needed for the reservoir will depend on the need for water and availability of land

Corn Field

Average corn yield: 7.2 t/ha or 115 bu/acre
 Average corn price: \$ 118/t or \$ 3/bu
 Total yield for 10 ha: 7.2 t/ha X 10 =72 t ~ \$8496
 12 % yield increase: 8.1 t/ha X 9~72.9 t ~ \$8602
 20 % yield increase: 8.64 t/ha X 9~77.8 t ~ \$9180
 50 % yield increase: 10.8 t/ha X 9~97.2 t ~ \$11469
 * A 90% yield increase occurred in 2001

Soybean Field

Average soybean yield: 3.36 t/ha or 50 bu/acre
 Average soybean price: \$ 294/t or \$ 8/bu
 Total yield for 10 ha: 3.36 t/ha X 10 =33.6t ~ \$9878
 12% yield increase: 3.76 t/ha X 9~33.8 t ~ \$9937
 20 % yield increase: 4.03 t/ha X 9~36.3 t ~ \$10672
 50 % yield increase: 10.8 t/ha X 9~45.4t ~ \$13348
 * A 50% yield increase occurred in 2002

*This factsheet was prepared by Chin Tan
 Agriculture and Agri-Food Canada, Greenhouse and
 Processing Crops Research Centre, Harrow, ON
 NOR 1G0*

*Collaborators: Tiequan Zhang, Craig Drury, Dan Reynolds,
 John Gaynor*



Les pratiques de gestion intégrée de l'eau augmentent les rendements

À l'échelle du Canada, les régions où la production agricole est intense font face à des défis au chapitre de la rentabilité, de la durabilité et des répercussions environnementales à l'extérieur de la ferme. On s'inquiète entre autres des graves sécheresses lors de la période de croissance à la suite du réchauffement de la planète et des sources diffuses de pollution agricole.

Des scientifiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) mènent des recherches dans le but d'atténuer les répercussions des activités agricoles terrestres sur la qualité de l'eau et la quantité d'eau. Les études visent notamment à cerner et à élaborer des pratiques qui réduisent les sources ponctuelles et non ponctuelles de contamination par les nitrates, le phosphore, les agents pathogènes et les pesticides.

En branchant des canalisations de drainage souterrain à un réservoir d'eau, on peut contribuer à augmenter le rendement et offrir d'importants avantages environnementaux. Cette mesure est particulièrement utile durant les années sèches puisque le système emmagasine l'eau durant les périodes de pluie afin qu'elle puisse être utilisée durant les périodes de sécheresse.

En capturant et en entreposant les eaux de ruissellement de surface et d'irrigation souterraine, on prévient le mouvement des sédiments à l'extérieur de la ferme et on peut intercepter et recycler les nutriments agricoles et les produits chimiques lessivés. Durant la saison de croissance, on retire l'eau et ses nutriments du réservoir pour les verser dans un réseau de drainage en tuile spécialement conçu à cet effet, ce qui constitue une forme très efficace d'irrigation de surface et de fertilisation pour les cultures légumières et de grande production.

Le réservoir peut aussi être transformé en mouillère, ce qui peut aider à filtrer les nutriments dissous dans l'eau et fournir un habitat pour la faune et la flore.

En 1999, des scientifiques d'AAC ont construit un système de mouillère-réservoir à Essex County (Ontario), en collaboration avec l'Office de protection de la nature de la région d'Essex et la Fondation des amis de l'environnement de la Société Canada Trust.



Figure 1. La gestion intégrée de l'eau accroît les rendements et améliore la qualité de l'eau

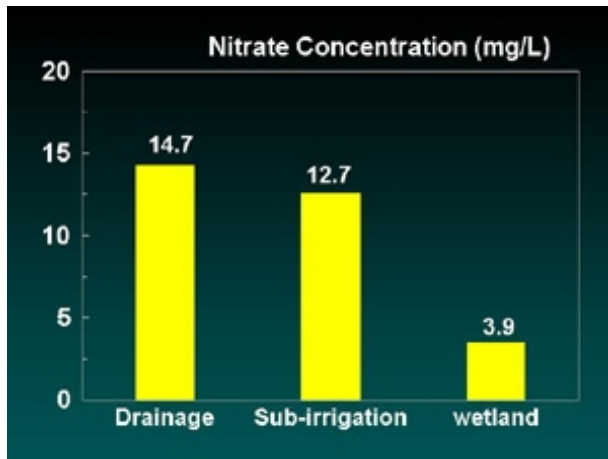


Figure 1 : Système de réservoir en terres humides construit par les scientifiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada dans le

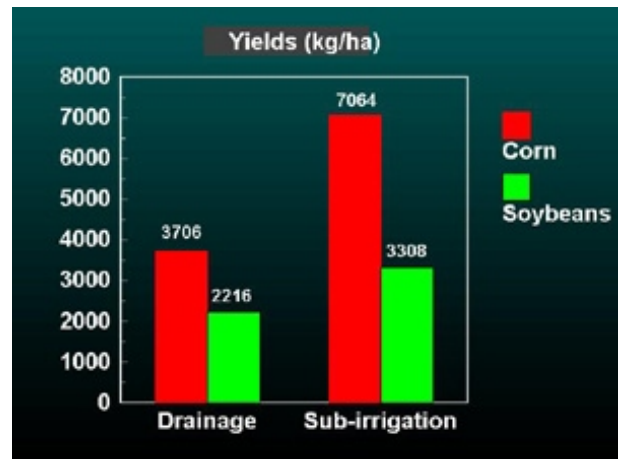


Figure 3 : Un système d'irrigation souterraine accroît le rendement des cultures de maïs et de soya.

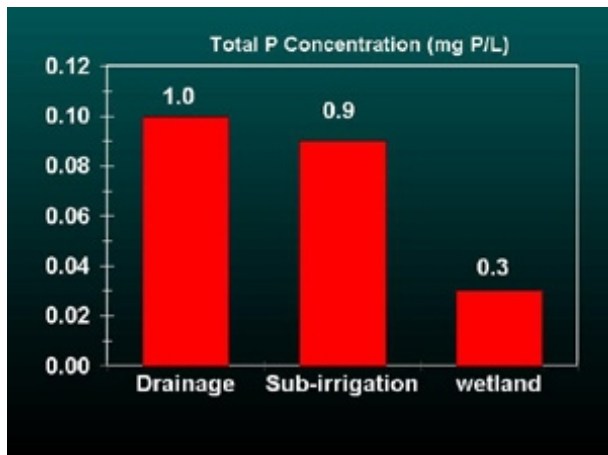


Figure 2 : Amélioration de la qualité des eaux de drainage au moyen d'un réservoir en terres humides (concentrations de nitrate après s une récolte de maïs (2001) et de soya (2002).

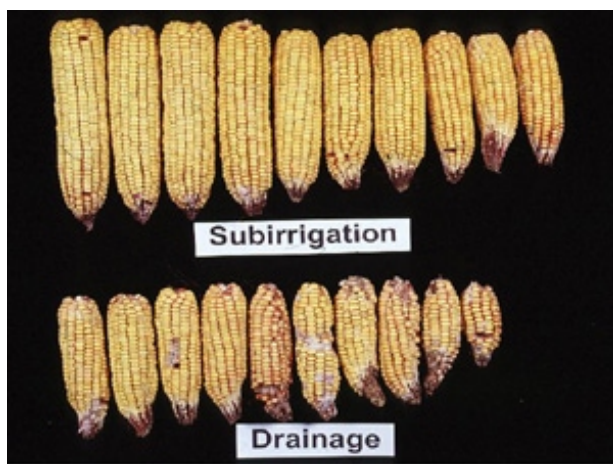


Figure 3 : Amélioration de la qualité des eaux de drainage au moyen d'un réservoir en terres humides (concentrations de phosphore après une récolte de maïs (2001) et de soya (2002).

Exemple

champ de 10 ha; 1 ha converti en mouillère
 Un champ de 1 ha ayant 2 m de profondeur peut contenir environ $10\,000\text{ m}^2 \times 2\text{ m} = 20\,000\text{ m}^3 = 20\,000\,000$ litres

Consommation d'eau pour les cultures : 5mm/jour pendant 40 jours. Quantité d'eau d'irrigation nécessaire pour un champ de 9 ha : $0,005\text{ m} \times 90\,000\text{ m}^2 \times 40 = 18\,000\text{ m}^3 = 18\,000\,000$ litres

La taille du terrain où sera construit le réservoir dépend des besoins en eau et de la disponibilité des terres.

Champ de maïs

Rendement moyen du maïs : 7,2 t/ha ou 115 bois/acre
 Prix moyen du maïs : 118 \$/t ou 3 \$/bois acre
 Rendement total pour 10 ha : $7,2\text{ t/ha} \times 10 = 72\text{ t} \sim 8\,496\text{ \$}$
 Augmentation de 12 % du rendement : $8,1\text{ t/ha} \times 9 \sim 72,9\text{ t} \sim 8\,602\text{ \$}$. Augmentation de 20 % du rendement : $8,64\text{ t/ha} \times 9 \sim 77,8\text{ t} \sim 9\,180\text{ \$}$. Augmentation de 50 % du rendement : $10,8\text{ t/ha} \times 9 \sim 972\text{ t} \sim 11\,469\text{ \$}$

Augmentation de 90 % du rendement en 2001

Champ de soja

Rendement moyen du soja : 3,36 t/ha ou 50 bois/acre
 Prix moyen du soja : 294 \$/t ou 8 \$/bois acre
 Rendement total pour 10 ha : $3,36\text{ t/ha} \times 10 = 33,6\text{ t} \sim 9\,878\text{ \$}$. Augmentation de 12 % du rendement : $3,76\text{ t/ha} \times 9 \sim 33,8\text{ t} \sim 9\,937\text{ \$}$. Augmentation de 20 % du rendement : $4,03\text{ t/ha} \times 9 \sim 36,3\text{ t} \sim 10\,672\text{ \$}$. Augmentation de 50 % du rendement : $10,8\text{ t/ha} \times 9 \sim 45,4\text{ t} \sim 13\,348\text{ \$}$

Augmentation de 50 % du rendement en 2002

Cette fiche technique a été préparée par Chin Tan, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, du Centre de recherches sur les cultures de serre et de transformation de Harrow (Ontario) NOR 1G0.

Collaborateurs: Tiequan Zhang, Craig Drury, Dan Reynolds, John Gaynor