



Une initiative du Comité
cultures abritées

COLLOQUE SUR LA SERRICULTURE

Des outils à votre portée... **question de santé et de rentabilité!**

Le jeudi 29 septembre 2005, Hôtel Holiday Inn, Montréal-Longueuil

De l'eau qui rend malade

Richard DESROSIERS, agr.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement
et des Parcs du Québec

et

Liette Lambert, agr.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement
et a été publiée dans le cahier des conférences.

Pour commander le cahier des conférences, consultez le
[catalogue des publications du CRAAQ](#)

Vous retrouverez ce
document sur le site
AgriReseau.qc.ca



TITRE DE LA PRÉSENTATION :

De l'eau qui rend malade

AUTEURS :

Richard Desrosiers, agronome

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec



Liette Lambert, agronome

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec

FAITS SAILLANTS

- L'eau servant à l'irrigation, en apparence limpide, peut contenir des substances toxiques pour la production en serre. Même une analyse d'eau peut ne pas détecter des substances toxiques en microdoses et qui varient durant l'année. Il peut y avoir des déversements de produits à proximité des sources d'eau et de la contamination.
- La qualité de l'eau varie en fonction de la source d'approvisionnement. L'approvisionnement dans un cours d'eau est TRÈS RISQUÉ et demande une filtration minimale au charbon activé dans une production en serre. Les effets secondaires sont indirects et sournois (ex. : pertes de racines graduelles). On les confond souvent avec des dégâts de fournaise, des débalancements minéraux, des maladies parasites des racines ou du feuillage. Il est souvent difficile de l'associer directement à des symptômes typiques d'empoisonnement aux pesticides contenus dans l'eau d'approvisionnement, à moins qu'il s'agisse d'une forte dose et d'un herbicide de type hormonal qui déforme les points de croissance et les feuilles (ex. : dicamba). Il s'agit souvent d'un cocktail de pesticides qui, à microdoses et par des applications successives, brûlent tranquillement les racines et bien sûr, la production. On essaie souvent de contrebalancer avec des fongicides mais le mal persiste.
- La plupart des cours d'eau sont contaminés par des herbicides selon un échantillonnage du MDDEP et le dicamba est le plus fréquemment rencontré à doses qui peuvent endommager les cultures.
- Il est possible d'obtenir une excellente qualité d'eau d'irrigation en utilisant certaines technologies.

INTRODUCTION

En serres, les productions de tomates, de concombres et autres légumes, ainsi que la floriculture, ont leur part de problèmes phytosanitaires. La croissance des plantes peut être affectée par des pathogènes tels des champignons, des bactéries, des virus et par des insectes à tel point que ces plantes peuvent subir des dommages irréversibles et être détruites si aucune intervention n'est mise en œuvre.

L'eau utilisée à des fins d'irrigation ou de traitements foliaires peut contenir des éléments indésirables pouvant affecter la production de façon tout aussi sérieuse que les organismes nuisibles cités précédemment. Comme si cette réalité ne suffisait pas, les cultures ne réagissent pas toutes de la même manière aux éléments indésirables. Il y a des cultures plus sensibles que d'autres et, à l'intérieur d'une même espèce, les variétés peuvent répondre de façon différente aux éléments indésirables. Pour s'assurer d'une eau d'excellente qualité, il peut s'avérer nécessaire d'agir en prévention ou d'apporter certains correctifs afin de préserver la production.

CAS VÉCU

En 1998, un producteur de tomates et de concombres de serres se voit aux prises avec des pertes de rendement qui ne cessent d'augmenter dans sa production de concombres en raison de l'utilisation d'une eau souterraine à teneur très élevée de sodium (125 ppm) et de sulfates (160 ppm). Les pourritures de racines se multiplient et les plants de concombres s'affaiblissent. Afin de remédier à ce problème, il décide de s'approvisionner dans un cours d'eau qui passe près de son complexe de serres. Par ailleurs, il continue à utiliser l'eau du puits pour la production de tomates qui est moins sensible aux concentrations élevées en sodium.

Le producteur est conscient que l'eau en provenance du cours d'eau n'est pas idéale et que celle-ci peut contenir des organismes pathogènes, des produits chimiques et des minéraux qui sont dissous ou en suspension. Il décide donc d'installer un système usagé de filtration au charbon afin de réduire les substances toxiques. Entre temps, le système de filtration nécessita une série d'ajustements qui occasionna des pertes importantes de rendements dans la production de concombres. De plus, un fait à souligner, durant le mal-fonctionnement du filtre à charbon, les mauvaises herbes ne poussaient plus en bordure et dans les fentes à l'intérieur des serres, démontrant une présence de résidus d'herbicides dans l'eau.

PESTICIDES DANS L'EAU

Depuis 1992, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) mène un programme de suivi des pesticides dans des rivières et dans des puits en

milieu agricole. Des pesticides sont régulièrement détectés durant l'été. Ce sont principalement des herbicides. On détecte jusqu'à 20 herbicides différents. Les substances les plus souvent retrouvées dans environ 50 % des échantillons d'eau des rivières sont l'atrazine (AATREX, PRIMEXTRA) le métolachlore (DUAL, PRIMEXTRA), le bentazone (BASAGRAN), le dicamba (BANVEL, DYVEL), le 2,4-D, le clopyralid (LONTREL, FIELDSTAR), le mécoprop (MECOPROP) et le diméthamine (FRONTIER). **Durant les mois de juin et de juillet, il est fréquent de retrouver dans les rivières de faibles concentrations d'une dizaine de produits en même temps. Durant la saison estivale, 80 % des échantillons prélevés dans certaines rivières dépassent le critère pour la présence de dicamba dans l'eau d'irrigation.** Le critère pour la qualité de l'eau d'irrigation pour le dicamba est très bas (0,006 µg/L ou 0,006 ppb). Ce critère représente la concentration limite qui ne peut être dépassée sans risque de dommages aux plantes sensibles. Occasionnellement, le critère de qualité de l'eau d'irrigation est dépassé dans les cours d'eau pour le MCPA, l'atrazine, le métolachlore, la simazine (PRINCEP), le linuron (LOROX), le bromoxynil (PARDNER) et la métribuzine (SENCOR). Pour ce qui est des autres herbicides fréquemment détectés comme le bentazone, le 2,4-D, le clopyralid, le mécoprop et le diméthénamide, il n'y a pas de critère déterminé pour la qualité de l'eau d'irrigation.

En ce qui concerne le suivi des pesticides dans les puits, effectué par le MDDEP, les résultats démontrent la présence de résidus de pesticides généralement en concentrations moindres que celles retrouvées dans les eaux de surface. Parmi les herbicides détectés, on peut souligner l'atrazine, le diuron (KARMEX), le EPTC (EPTAM), l'hexazinone (VELPAR), le métolachlore, la métribuzine et la simazine.

MOYENS DE DÉTECTION

1- Analyses d'eau

Étant donné la présence d'éléments indésirables qui peut endommager la production, une analyse de l'eau à chaque année s'avère nécessaire, car sa composition peut changer de façon surprenante d'une année à l'autre. Des outils comme le salinimètre et le pH-mètre sont essentiels pour tous les producteurs en serres, mais ne révèlent pas tout. Il est recommandé d'effectuer une analyse de l'eau afin de connaître son pH, l'alcalinité ainsi que sa concentration en sels solubles et en éléments indésirables (ex. : sodium).

Des analyses plus poussées pour la détection des pesticides dans l'eau sont également souhaitables dépendamment de la source d'approvisionnement en eau et en cas de doute. Mais il n'est pas dit que vous trouverez nécessairement le contaminant en question, car il s'agit bien souvent d'un cocktail de contaminants. Et les composantes de ce cocktail varient en quantité et en « qualité » dans le temps, selon la pluviométrie, le débit du cours d'eau et les cultures avoisinantes. Un producteur ou une productrice qui veut faire analyser son eau peut le faire maintenant par l'intermédiaire du **Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec** (CEAEQ). C'est une agence du ministère du

Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Créé en janvier 2002, le Centre fournit des services spécialisés touchant différents aspects de l'analyse environnementale (analyses de laboratoire, accréditation, études écotoxicologiques et études de terrain). L'avantage du Centre par rapport à un laboratoire privé est qu'il peut analyser des pesticides à un niveau de détection suffisamment faible pour répondre aux besoins des producteurs en regard des critères pour la qualité de l'eau d'irrigation. Les laboratoires privés se spécialisent généralement au niveau des analyses de pesticides pour les critères d'eau potable qui sont beaucoup plus élevés que ceux pour la qualité de l'eau pour l'irrigation. Voici l'adresse Internet: <http://www.mddep.gouv.qc.ca/ceaeq/index.htm>. Les coûts par analyse varient entre 200 \$ à 450 \$, selon qu'on désire analyser un groupe particulier de pesticides ou une gamme plus étendue.

Mais quand doit-on effectuer les échantillonnages d'eau?

Selon la période de l'année, la présence et les concentrations des pesticides vont varier. Un pesticide peut ne pas être détecté ou l'être à l'état de traces ou à des concentrations plus ou moins élevées. Madame Isabelle Giroux du MDDEP est responsable du suivi des pesticides dans les eaux de surface et souterraines. Elle est en mesure de conseiller adéquatement les producteurs et productrices, les conseillers et conseillères agricoles sur la procédure d'échantillonnage de l'eau et les périodes les plus appropriées. Vous pouvez la contacter à son adresse courriel : isabelle.giroux@mddep.gouv.qc.ca.

2- Test du cresson

Ce petit test tout simple peut parfois en dire bien long sur la réaction des cultures. Le cresson est une herbe bien connue, très sensible, qui pousse très rapidement à partir de la graine et qui réagit aussi très facilement aux contaminants et aux herbicides. Il suffit alors de semer et d'observer sa réaction. Mais attention! Il faut un témoin avec l'eau du robinet ou de l'eau distillée. Sinon, comment s'assurer du vrai responsable.

3- Charbon activé

Il est bien connu que le charbon activé, cette poudre noire souvent vendue en poche de 55 livres, fixe les contaminants tels que les pesticides (incluant les herbicides) et désactive ainsi leur pouvoir dévastateur. Sachant cela, il est possible d'en appliquer généreusement sur le substrat ou le sol contaminé et de mouiller à grand jet d'eau pour qu'il pénètre et adhère bien. Ce test peut être réalisé sur quelques plants pour valider vos doutes ou appliquer à l'ensemble d'une production dans les cas graves. Il permet de valider en moins d'une semaine la présence d'herbicides ou de substances toxiques, car les plantes vont reprendre une croissance presque normale tandis que celles non traitées vont continuer de végéter.

SOURCES D'EAU ET CARACTÉRISTIQUES

En recherchant une source d'approvisionnement qui fournira une quantité d'eau suffisante, on analysera la possibilité d'utiliser l'eau d'un cours d'eau ou d'un lac, de recueillir l'eau provenant de la fonte des neiges ou du drainage des terres dans un étang de ferme, de récupérer l'eau de pluie, d'utiliser l'eau d'un puits de surface ou profond ou d'utiliser l'eau de l'aqueduc municipal. En matière de qualité, l'eau de ces différentes sources aura ses propres caractéristiques. Le **tableau 1** résume la qualité de l'eau des différentes sources d'approvisionnement potentiel en eau.

Tableau 1. Les différentes sources d'approvisionnement en eau et les caractéristiques de l'eau en matière de qualité

Source d'approvisionnement	Caractéristiques
Eaux souterraines <ul style="list-style-type: none">• Puits de surface (< 25 mètres)• Puits profond ou artésien (> 25 mètres)	<ul style="list-style-type: none">• Grande variabilité des caractéristiques d'un puits à l'autre (puits profond, puits de surface, localisation)• Stabilité relative sur une base annuelle• Présence de contaminants organiques, excès de minéraux (salinité - alcalinité), matières en suspension• Présence de pesticides et de nitrates
Eaux de surface <ul style="list-style-type: none">• Petites rivières• Étangs de ferme• Petits lacs• Sources	<ul style="list-style-type: none">• Qualité variable au fil des saisons• Quantité d'eau disponible tributaire du climat• Présence de contaminants organiques (algues, matières en suspension, pathogènes – <i>fusarium</i>, <i>pythium</i>, <i>phytophtora</i>, virus)• Présence de pesticides et de fertilisants
Pluie	<ul style="list-style-type: none">• Excellente qualité• Eau trop pure• Peu de contaminants• Grande capacité du réservoir et coûts de construction• Approvisionnement tributaire du climat
Aqueduc municipal	<ul style="list-style-type: none">• Excellente qualité esthétique, chimique et bactériologique• Source variée (fleuve, rivière, lac, puits)• Peu de contaminants• Tributaire du réseau (chloration, bris et délais)

Source : Jean-François Goulet, d.t.a., Groupe Horticole Ledoux

Eaux souterraines et puits artésiens ou profonds

L'eau en provenance de puits profonds est souvent riche en minéraux. Par exemple, la région du sud-ouest de Montréal présente des eaux souterraines généralement riches en calcium (60 et 100 ppm) et en magnésium (20 à 40 ppm). Le pH oscille entre 7,3 à 8,0 avec une alcalinité moyenne de 260 ppm. La présence de calcium, de magnésium et de bicarbonate dissous dans l'eau donne l'alcalinité qui peut être définie comme la capacité de l'eau à neutraliser l'acidité comme un « pouvoir tampon de l'eau ». Quand l'eau est alcaline, on dit souvent qu'elle est « dure ». Le calcium et le magnésium sont des éléments essentiels. Par contre, des hauts niveaux de ces éléments présents dans l'eau affectent le pH du milieu. En général, le pH idéal se situe entre 6,0 et 7,0. Certaines cultures peuvent être endommagées à des pH de 7,5 et plus. Un autre problème occasionné par l'eau dure est la présence de dépôts blanchâtres (bicarbonates de calcium = chaux) sur les feuilles et sur le contour des contenants. En s'accumulant, ils bloquent les systèmes de goutte à goutte et s'accumulent dans les lignes. Ces niveaux élevés et ces dépôts font augmenter la dose d'acide à utiliser pour neutraliser les bicarbonates qui emprisonnent le calcium et le magnésium devenus non disponibles à la plante. Beaucoup d'effets secondaires sont donc reliés aux niveaux élevés de bicarbonates dans l'eau. Ils peuvent même provoquer l'arrêt de croissance des jeunes plantes sensibles si le calcium précipite.

Dans la région de Vaudreuil-Soulanges, la plupart des eaux souterraines ont des teneurs excessives en sodium (40 ppm et plus). Un excès de sodium dans le substrat nuit à l'absorption du calcium, du magnésium et du potassium et cause des déformations et des brûlures foliaires en élévant le niveau de salinité.

Eaux de surface et eaux souterraines peu profondes

L'eau de surface et les réserves d'eau souterraine peu profonde sont plus susceptibles de subir des changements saisonniers et de présenter une contamination soudaine. Certaines pratiques agricoles peuvent entraîner la contamination de ces eaux. On peut alors y retrouver des éléments indésirables comme des champignons pathogènes (*Pythium*, *Phytophthora* et *Fusarium*), des algues, des nématodes, des virus, des bactéries, des matières en suspension et des pesticides.

La présence de résidus d'herbicides dans les eaux peut causer des dommages ou un ralentissement de la croissance des plantes. Les symptômes peuvent être très variés et leur degré de sévérité dépend de la concentration de l'herbicide en présence dans l'eau et de la réaction de la plante au mode d'action du produit. Les dommages typiques causés par les herbicides sont le jaunissement (chlorose) ou le brunissement (nécrose) des tissus foliaires, l'arrêt de la croissance, l'atrophie d'une partie des racines, le rabougrissement ou encore la malformation des feuilles et des tiges.

Recueillir les eaux de ruissellement, de drainage et de la fonte des neiges peut constituer une source potentielle d'approvisionnement en eau. Les problèmes de qualité de l'eau sont les mêmes que ceux retrouvés dans les eaux de surface si l'approvisionnement du plan d'eau provient du drainage des sols et du ruissellement de surface de superficies cultivées. Cette eau contient potentiellement des résidus d'herbicides en provenance des superficies traitées, des organismes pathogènes et des matières en suspension.

Les puits peu profonds et les étangs de ferme doivent être situés de façon stratégique pour réduire au minimum le potentiel de contamination par les pesticides et les autres substances indésirables. **Il faut éviter de préparer un pesticide ou de procéder à la vidange et au rinçage des équipements d'application près des puits et des étangs de ferme.**

Eau d'aqueduc

L'utilisation de l'eau en provenance de l'aqueduc d'eau potable est généralement de très bonne qualité, mais en cas de bris, le système peut laisser des traces de chlore qui peut endommager les cultures sensibles. De plus, la qualité de l'eau peut varier d'un point à l'autre et se détériorer dans les canalisations et dans le système de distribution domestique et à l'exploitation agricole. Généralement, l'addition de chlore par la municipalité ne crée pas de problème aux cultures étant donné les concentrations habituellement utilisées.

SYSTÈMES DE FILTRATION

Le système de filtration au charbon jumelé à un filtre au sable reste souvent la meilleure solution à faible coût pour réduire les particules en suspension et les matières toxiques. Vous pouvez aussi opter pour l'achat d'un système à filtration membranaire (osmose inverse ou nanofiltration). Mais ce système reste dispendieux et vous devrez ajouter des bicarbonates à l'eau si vous cultivez en multicellules ou en milieu artificiel. Sinon, les variations fréquentes et subites de pH vous occasionneront d'autres problèmes (ex. : carences en éléments mineurs, croissance en dents de scie, brûlures de racines, etc.). Ultimement, vous pouvez envisager la possibilité d'ajouter un procédé de désinfection sur la ligne d'irrigation. Consultez votre agronome pour de plus amples renseignements à ce sujet et la conférence de monsieur Albert Grimm.

CONCLUSION

Cela ne fait aucun doute que la qualité de l'eau a un impact majeur sur la qualité des plantes produites en serres. Une belle eau est souvent synonyme de belles plantes et il est beaucoup plus facile de gérer la culture. Une eau de mauvaise qualité coûtera souvent plus cher en intrants de toutes sortes (ex. : fongicides, fertilisants, etc.). Tous ces produits ne

corrigent que superficiellement les problèmes. Il est donc primordial que vous connaissiez la qualité de votre eau. Il sera alors plus facile de trouver les solutions et les ajustements nécessaires. Soyez surtout conscients des dangers qui vous guettent si vous vous approvisionnez à partir d'une source d'eau douteuse comme un cours d'eau. N'attendez pas de perdre toute votre production et d'en arriver à la conclusion : « J'aurais donc dû... ». Optez pour un bon système de filtration coûte souvent moins cher que tous les mauvais traitements que vous aurez subis et fait subir à votre entreprise. C'est un pensez-y bien!

RÉFÉRENCES

GIROUX, I. 1998. *Suivi environnemental des pesticides dans des régions de vergers de pommiers, Rapport d'échantillonnage de petits cours d'eau et de l'eau souterraine au Québec en 1994, 1995, 1996*, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, 23p.+ 3 annexes.

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/verger/index.htm>

GIROUX, I. 2002. *Contamination de l'eau par les pesticides dans les régions de cultures de maïs et de soya au Québec; Résultats des campagnes d'échantillonnage 1999, 2000 et 2001*, Ministère de l'Environnement, Envirodoq ENV/2002/0365, 41 p.+ 5 annexes.

http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/mais_soya/rapportfinal.pdf

GIROUX, I. 2003. *Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions en culture de pommes de terre*, Direction de suivi de l'état de l'environnement, Ministère de l'Environnement, Québec, Envirodoq n° ENV/2003/0233, 23 pages et 3 annexes.

http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/pomme_terre/Pesticides_pomme_terre.pdf

GIROUX, I., Y.GIRARD et H. TREMBLAY. 2003. *Concentrations d'hexazinone dans des prises d'eau potable près de bleuetières du Saguenay-Lac-Saint-Jean*, Québec, Ministère de l'Environnement, Envirodoq n° ENV/2003/0254, 9 p. + 2 annexes.

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/bleuetiere/index.htm>

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION DE L'ONTARIO. 2000. *Classes de modes d'action des herbicides*. 19 p.

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/facts/00-062.htm>