

Guide de soutien aux entreprises agricoles

pour l'application du Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau

Juillet 2015

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction générale des politiques de l'eau du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) en collaboration avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).

Équipe de rédaction :

Marc-Olivier Bédard (MDDELCC)

Marie-Eve Bérubé (MDDELCC)

Mikael Guillou (MAPAQ)

Gilles Lortie (MDDELCC)

Claude Fortin (MDDELCC)

Renseignements

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec le Centre d'information du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974
Courriel : info@mddelcc.gouv.qc.ca
Internet : www.mddelcc.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document :

Visitez notre site Web :
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/guide-applicationRDPE-entreprises-agricoles.pdf>

Référence à citer :

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2015.
Guide de soutien aux entreprises agricoles pour l'application au Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale des politiques de l'eau, 2015. 32 pages. [En ligne].
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/guide-applicationRDPE-entreprises-agricoles.pdf>

Dépôt légal – 2015
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN 978-2-550-73605-9 (en ligne)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec - 2015

Table des matières

| | |
|--|------------------------------------|
| CHAPITRE 1 Informations générales à l'intention des entreprises agricoles | 1 |
| 1.1 Importance d'une régie de l'eau adéquate en élevage et en irrigation des cultures | 1 |
| 1.2 Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (RDPE)..... | 2 |
| 1.3 Secteur géographique concerné | 3 |
| 1.4 Informations importantes et obligations des entreprises concernées | 3 |
| 1.4.1 Définitions..... | 4 |
| 1.4.2 Prélèvements prescrits par le RDPE..... | 6 |
| 1.4.3 Contenu de la déclaration annuelle..... | 7 |
| 1.4.4 Obligation de tenir un registre..... | 9 |
| CHAPITRE 2 Orientations techniques à l'intention des entreprises agricoles | 10 |
| 2.1 Aspects réglementaires quant au choix d'une méthode..... | 10 |
| 2.2 Calcul des volumes d'eau prélevés à l'aide d'un appareil de mesure..... | 10 |
| 2.2.1 Appareils installés sur une conduite fermée ou sous pression..... | 10 |
| 2.2.1 i Débitmètres..... | 10 |
| 2.2.1 ii Compteurs d'eau | 11 |
| 2.2.2 Appareils installés sur une conduite ouverte ou à écoulement en surface libre..... | 12 |
| 2.2.2 i Canaux de mesure et déversoirs..... | 12 |
| 2.2.2 ii Stations de pompage | 13 |
| 2.2.3 Caractéristiques des équipements et exigences requises | 13 |
| 2.2.4 Installations (emplacement) | 13 |
| 2.2.5 Vérification et méthode de référence | 14 |
| Tableau 1. Résumé des caractéristiques et des exigences se rapportant aux équipements de mesure..... | 16 |
| 2.3 Estimation des volumes d'eau prélevés | 17 |
| 2.3.1 Méthode volumétrique..... | 17 |
| 2.3.1 i Mesure du temps de remplissage d'étangs | 17 |
| 2.3.1 ii Mesure de la hauteur d'irrigation par aspersion | 18 |
| 2.3.1 iii Mesure du volume d'irrigation par micro irrigation ou goutte à goutte | 22 |
| 2.3.2 Mesure du temps de pompage..... | 23 |
| 2.3.2 i Rendement théorique de la pompe..... | 23 |
| 2.3.2 ii Rendement théorique de l'équipement d'irrigation | 26 |
| 2.3.3 Vérification et méthode de vérification..... | 26 |
| Tableau 2. Résumé des caractéristiques et des exigences se rapportant aux méthodes d'estimation | 28 |
| Références bibliographiques..... | 29 |
| Annexe 1. Cartes du territoire de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent..... | Erreur ! Signet non défini. |

CHAPITRE 1 Informations générales à l'intention des entreprises agricoles

1.1 Importance d'une régie de l'eau adéquate en élevage et en irrigation des cultures

La déclaration annuelle des prélèvements d'eau que devront fournir certaines entreprises agricoles dans le cadre du *Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau* a pour but de mieux connaître les quantités d'eau prélevées et utilisées en agriculture au Québec.

L'agriculture utilise l'eau principalement pour l'abreuvement du bétail, l'irrigation et le lavage des légumes. Certains de ces usages sont relativement réguliers tout au long de l'année, mais d'autres sont concentrés en période estivale, quand les nappes d'eau souterraine et les débits en rivière sont peu élevés. Une bonne gestion de l'usage de l'eau est alors requise pour minimiser les conflits d'usages et utiliser efficacement cette ressource collective.

En production animale, une alimentation en eau de qualité en quantité suffisante est essentielle afin de préserver la santé des animaux et de maintenir leur niveau de production. Par exemple, en production laitière, on estime qu'une vache en lactation consomme une quantité d'eau équivalente à quatre fois sa production laitière et cette quantité d'eau requise varie en fonction de plusieurs facteurs (CRAAQ, 2008). Lors d'une journée très chaude, une vache en lactation qui produit beaucoup de lait peut boire jusqu'à 150 litres d'eau par jour (Wright, 2003). L'eau est aussi importante en production bovine où un veau de grain de 180 kg aura besoin de boire entre 10 et 30 litres d'eau par jour, en fonction de la température ambiante, de l'humidité de l'air et de la teneur en matière sèche de la ration alimentaire (Lang, 2006). Une gestion adéquate de l'eau d'abreuvement en production animale est donc requise tout au long de l'année.

En production végétale, l'objectif principal de l'irrigation est de fournir de l'eau à la culture en quantité et en qualité suffisante pour assurer un rendement économique optimal. Une bonne régie d'irrigation peut avoir des incidences techniques et économiques importantes sur les entreprises agricoles (Nyvall et Tam, 2005; USDA-NRCS 1997).

En voici des exemples :

- Limiter les pertes d'eau et d'optimiser son usage
- Réduire les frais de pompage
- Réduire le lessivage des engrais et pesticides
- Améliorer l'état des sols en limitant la compaction et l'érosion
- Améliorer le développement racinaire de la culture
- Réduire les désordres physiologiques (ex : pourriture apicale de la tomate) et la prolifération de maladies racinaires
- Améliorer le rendement et uniformiser la qualité des récoltes

La régie de l'eau par les producteurs est souvent perfectible. À titre d'exemple, une étude récente menée en Ontario a démontré que les pratiques courantes d'irrigation des producteurs agricoles en cultures maraîchères pouvaient entraîner une surconsommation d'eau allant jusqu'à 26 %, quand l'eau y était gérée sans recours à des mesures ou à des outils de pilotage, (Bernier et coll. 2010). Un autre essai réalisé au Québec dans la culture de pomme de terre a démontré qu'une

régie d'irrigation très intensive n'est pas rentable financièrement, diminue de 13 % en moyenne l'utilisation de l'azote par la plante et favorise le lessivage des nitrates (Boivin et coll. 2011).

1.2 Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau (RDPE)

Le Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau¹ (ci-après nommé « RDPE ») a été adopté en août 2009 et modifié en juin 2011 pour mettre en œuvre les engagements du Québec dans le cadre de l'Entente sur les ressources en eaux durables des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent² signée en 2005 (ci-après nommée « Entente »). Cette Entente a pour objectif de protéger les eaux du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (ci-après nommé « bassin du fleuve Saint-Laurent » ou « bassin »). Les signataires, soit les huit États américains qui bordent les Grands Lacs, l'Ontario et le Québec, se sont notamment engagés à collecter et à partager des informations sur les volumes d'eau prélevés, consommés et transférés³ dans le bassin.

Le Règlement se divise en deux grandes sections : les dispositions générales au Titre I et les dispositions particulières applicables aux prélèvements d'eau dans le bassin du fleuve Saint-Laurent au Titre II.

Concernant le Titre I, les prélèvements destinés à des fins agricoles et piscicoles, dans la mesure où ils ont lieu en totalité à l'extérieur du bassin du fleuve Saint-Laurent, ne sont pas touchés par le RDPE (art.3, al.3 (2)). Cependant, le Titre II s'applique aux entreprises ayant une capacité de prélèvement égale ou supérieure à 379 000 litres par jour et couvre uniquement le bassin du fleuve Saint-Laurent. Par conséquent, les prélèvements effectués dans le bassin du fleuve Saint-Laurent par les entreprises agricoles qui ont une capacité de prélèvement égale ou supérieure à 379 000 litres par jour devront être déclarés annuellement au ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ci-après nommé « MDDELCC »), et ce, à compter du 31 mars 2016 (pour les prélèvements du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2015). La déclaration porte sur les volumes d'eau réellement prélevés, consommés et transférés hors du bassin du fleuve Saint-Laurent mensuellement.

Le présent guide a donc comme objectif de fournir toutes les indications essentielles pour accompagner les entreprises agricoles concernées dans la production de leur déclaration annuelle.

Entreprises agricoles concernées

Seules les entreprises agricoles qui prélèvent de l'eau dans le bassin du fleuve Saint-Laurent (voir section 1.3 ci-dessous) et qui possèdent une capacité de prélèvement égale ou supérieure à 379 000 litres par jour devront transmettre annuellement une déclaration de leurs prélèvements d'eau. Toutes les autres entreprises agricoles sont exclues.

¹ Vous pouvez consulter le texte du règlement à l'adresse suivante : [En ligne] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R14.HTM

² Vous pouvez consulter le détail de l'Entente à l'adresse suivante : [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/grandslacs/2005/index.htm>

³ Ces concepts sont définis à la section 1.4.1

1.3 Secteur géographique concerné

Le bassin du fleuve Saint-Laurent (ou « territoire de l'Entente ») correspond à la partie du territoire du Québec dont les eaux convergent vers le fleuve Saint-Laurent en amont de Trois-Rivières, c'est-à-dire la section du fleuve qui s'étend de Cornwall à l'ouest jusqu'à la fin du lac Saint-Pierre dans la région de Trois-Rivières à l'est, excluant le bassin de la rivière Saint-Maurice et de la rivière Bécancour et la partie aval du fleuve, soumise à l'influence des marées. Des cartes générales sont présentées à l'annexe 1. Des cartes détaillées des territoires concernés peuvent être consultées à l'adresse suivante : [En ligne] [\[http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/grandslacs/territoire/index.htm\]](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/grandslacs/territoire/index.htm)

1.4 Informations importantes et obligations des entreprises concernées

Dans le cadre de leur déclaration annuelle, les entreprises agricoles assujetties devront fournir des informations relatives à leurs prélèvements d'eau, à leur consommation d'eau ainsi qu'aux volumes d'eau transférés hors du bassin du fleuve Saint-Laurent, le cas échéant. Une entreprise est tenue de faire une telle déclaration si elle possède des ouvrages ou des installations qui ont une capacité nominale cumulée de prélèvement équivalente à 379 000 litres et plus par jour, ou si elle a été autorisée à prélever un tel volume, et ce, sur le territoire de l'Entente. Elle doit produire une déclaration annuelle quel que soit le volume d'eau réellement prélevé durant l'année.

C'est la capacité cumulée de l'ensemble des installations (pompes, étangs, etc.) que possède un même préleveur pour l'ensemble de ses sites de production qui sert à déterminer si la capacité de prélèvement est égale ou supérieure à 379 000 litres par jour. Autrement dit, l'entreprise devra additionner la capacité de prélèvement de l'ensemble de ses sites de prélèvement.

Ex. Une entreprise exploite trois sites de prélèvement – Établissement 1 : deux sites, un premier avec une capacité de 100 000 litres par jour et un second avec une capacité de 200 000 litres – Établissement 2 : un site avec une capacité de 100 000 litres par jour. L'entreprise a donc, pour ses deux établissements qui comptent trois sites de prélèvement, une capacité cumulée de prélever 400 000 litres d'eau par jour et devra produire une déclaration annuelle, quel que soit le volume d'eau réellement prélevé durant l'année, même si aucun prélèvement n'a eu lieu durant l'année.

Deux choix s'offrent aux entreprises agricoles pour déterminer les volumes d'eau prélevés : ils peuvent être mesurés à l'aide d'un appareil de mesure ou être estimés. Conformément au RDPE (art.5), tout préleveur est tenu de déterminer les volumes d'eau qu'il prélève pour chaque site de prélèvement par la mesure directe rapportée par un équipement de mesure. Toutefois, lorsqu'un site de prélèvement n'est pas équipé d'un équipement de mesure, le préleveur peut utiliser une estimation basée sur des mesures indirectes ou ponctuelles. À noter qu'une telle estimation doit être attestée par un professionnel habilité, notamment un ingénieur ou un agronome.

Par ailleurs, conformément au RDPE (art.8), tout préleveur qui aménage ou modifie un site de prélèvement doit le munir d'un équipement de mesure. L'équipement de mesure doit être installé le plus près possible du point de prélèvement de telle manière qu'aucun autre équipement, dispositif ou aucune entrée d'eau ne puisse compromettre la justesse des données. En somme, une entreprise peut estimer les prélèvements d'eau effectués à partir des sites de prélèvement d'eau qui ne sont pas équipés d'un équipement de mesure, mais ces sites devront être équipés d'un équipement de mesure du moment où ils sont modifiés.

Modifications à un site de prélèvement d'eau

On entend par « modifier » un site de prélèvement toute modification à un site de prélèvement, notamment les modifications suivantes :

- i. Tout changement dans la capacité de prélèvement de l'ouvrage de captage;
- ii. Tout déplacement du site de prélèvement.

Par ailleurs, ces modifications au site de prélèvement doivent faire l'objet d'une modification à l'autorisation de prélèvement délivrée par le MDDELCC.

L'entreprise devra faire sa déclaration chaque année au plus tard le 31 mars, à partir du 31 mars 2016 (pour les prélèvements du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2015). Celle-ci devra être produite directement en ligne au moyen de la prestation électronique de service Gestion des prélèvements d'eau (GPE) prévu à cet effet et accessible à l'adresse suivante : [En ligne] www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/enligne.htm. Pour y accéder, vous devez posséder un numéro clicSÉCUR Entreprise fourni par Revenu Québec à l'adresse suivante : [En ligne] http://www.revenuquebec.ca/fr/sepf/services/scr_inscription/default.aspx.

Vous trouverez d'autres renseignements à ce sujet l'adresse suivante [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/servicesenligne/clicsecur.htm#entreprise>.

1.4.1 Définitions

Prélèvement d'eau (art. 31.74 Loi sur la Qualité de l'Environnement (LQE)) : toute action de prendre de l'eau de surface ou de l'eau souterraine par quelque moyen que ce soit.

Un prélèvement est donc l'action de prendre de l'eau. L'eau doit être collectée de façon gravitaire ou mécanique (à l'aide d'une pompe, par exemple), que ce soit en vue d'utiliser cette eau ou non, d'assécher ou de drainer un secteur.

Une dérivation aménagée à même le milieu naturel (comme creuser un canal pour dériver un ruisseau par exemple) doit aussi être considérée comme un prélèvement. Aucune distinction n'est apportée sur le type d'eau puisque tout prélèvement peut avoir un impact sur le milieu et les écosystèmes. Cette eau peut être de l'eau potable ou non potable, de l'eau douce ou salée, de l'eau souterraine ou de l'eau de surface.

Lorsqu'il est aménagé pour retenir de l'eau de ruissellement, un bassin de retenue d'eau étanche (généralement équipé d'une membrane étanche) n'est pas, en soi, considéré comme un site de prélèvement. Toutefois, l'aménagement d'un système de pompage, ou tout autre moyen utilisé pour en retirer l'eau, est considéré comme un site de prélèvement. Par ailleurs, un bassin de retenue d'eau ayant un lien avec la nappe phréatique est considéré comme un prélèvement. Dans ce cas précis, la déclaration portera sur la capacité nominale de l'ouvrage.

De même, une installation de pompage, peu importe l'origine de l'eau, servant à remplir un lac artificiel ou un bassin quelconque (étanche ou non), est considéré comme un site de prélèvement d'eau, peu importe l'usage de l'ouvrage.

L'évacuateur de crues d'un lac artificiel, qui permet à l'eau du lac de rejoindre le milieu naturel, n'est pas considéré comme un site de prélèvement d'eau.

Tout ouvrage aménagé pour capter de l'eau souterraine ou pour prélever de l'eau de surface dans le but d'alimenter, par exemple, un lac artificiel est considéré comme un site de prélèvement d'eau.

Consommation d'eau (art. 31.89 LQE) : la quantité d'eau prélevée ou retenue du bassin versant et qui est perdue ou non retournée au bassin en raison de son évaporation, de son intégration à un produit ou pour toute autre raison.

Ex. Pour un prélèvement de 100 m³ d'eau en élevage, 20 m³ (20 %) retourneront au milieu et 80 m³ (80 %) seront consommés, c'est-à-dire intégrés au produit ou perdus par évapotranspiration.

Transfert d'eau (art. 1 RT⁴) : l'action de transporter de l'eau en vrac du bassin du fleuve Saint-Laurent vers un autre bassin quel que soit le moyen utilisé, y incluant un aqueduc, un pipeline, une conduite ou toute autre canalisation ainsi que tout type de véhicule-citerne.

Les transferts d'eau hors du bassin du fleuve Saint-Laurent sont interdits à l'exception des transferts destinés à alimenter certaines municipalités chevauchant les limites du territoire de l'Entente en eau potable.

Préleveur (art.2 RDPE)^o: personne ou municipalité, au sens de [l'article 1](#) de la Loi sur la qualité de l'environnement, qui exploite un site de prélèvement.

La notion de préleveur est définie à [l'article 2](#) du RDPE. En ce sens, un préleveur est une entité juridique unique. Un seul numéro ClicSÉCUR Entreprise est associé à chaque préleveur et lui permettra de déclarer les prélèvements d'eau effectués dans l'ensemble de ses établissements.

Les volumes d'eau d'un même préleveur doivent être cumulés en fonction de ses activités. Celles-ci peuvent s'effectuer dans un même établissement ou dans des établissements différents.

Dans ce dernier cas, si les activités sont connexes ou complémentaires, les volumes d'eau prélevés par ces établissements seront réputés faire partie d'un même établissement (art.3.1 RDPE).

Dès que les prélèvements d'eau d'un établissement, de même que ceux de ses établissements connexes ou complémentaires, atteignent ou dépassent le seuil d'assujettissement, le préleveur doit fournir l'ensemble des renseignements précisés au RDPE liés à cet établissement, de même qu'à ceux de ses établissements connexes ou complémentaires.

Ex. : Peu importe le nombre d'exploitations qu'elle possède, une entreprise agricole sera considérée comme un seul et même préleveur dès qu'un de ses prélèvements d'eau (tel qu'il a été défini plus haut) est assujetti.

Établissement : lieu où s'effectue une activité économique. Sont réputés faire partie d'un même établissement, les établissements dont les activités sont connexes ou complémentaires l'une de l'autre et relèvent d'un même préleveur.

⁴ Règlement concernant le cadre d'autorisation de certains projets de transfert d'eau hors du bassin du fleuve Saint-Laurent [En ligne]
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R5_1.HTM

Plusieurs établissements peuvent être rattachés à un même préleveur. Plusieurs sites de prélèvement peuvent être rattachés à un même établissement. Tous les prélèvements effectués dans des établissements qui prélèvent de l'eau sur le territoire de l'Entente doivent être cumulés et déclarés. Une entreprise qui possède plusieurs établissements au Québec, mais seulement quelques-uns sur le territoire de l'Entente devra produire une déclaration uniquement pour les prélèvements d'eau effectués dans ses établissements sur le territoire de l'Entente.

Ex. : Une ferme laitière et une fromagerie sont réputées faire partie d'un même établissement si elles appartiennent à un même préleveur. L'ensemble des terres exploitées par une même entreprise agricole est réputé faire partie d'un même établissement.

Site de prélèvement (art.2 RDPE) : lieu d'entrée de l'eau dans un ouvrage aménagé par l'homme afin d'effectuer un prélèvement.

Le site de prélèvement est l'endroit direct où l'action de prendre de l'eau s'effectue.

Deux grands types de sites de prélèvements sont possibles :

- pour les prélèvements d'eau souterraine, il s'agit de l'endroit où se trouve le puits : puits tubulaire, puits de surface, pointe filtrante, source à drain(s) horizontal (aux), source à bassin unique;

- pour les prélèvements d'eau de surface, il s'agit de l'endroit où s'exerce le prélèvement : l'ouverture de la conduite aménagée dans une rivière, un lac ou au fleuve, sous la forme d'un fossé ou d'un canal de dérivation ou encore d'un tuyau.

Ex. : Un bassin alimenté par la nappe phréatique, un puits à partir duquel on pompe de l'eau, une pompe installée dans une rivière ou dans un lac, etc.

1.4.2 Prélèvements visés par le RDPE

Les prélèvements d'eau **visés** par ce règlement sont les suivants :

- Prélèvements d'eaux de surface, y compris le stockage ou le pompage à partir d'un drain ou d'un fossé
- Prélèvements d'eaux souterraines
- Eau pompée d'un étang ou d'un bassin, sans aucun lien avec les eaux souterraines
- Étangs ou bassins alimentés totalement ou partiellement par les eaux souterraines

Dans le cas d'un étang ou d'un bassin ayant un lien avec les eaux souterraines (non étanche), les prélèvements ne demanderont ni mesure ni estimation, mais uniquement une déclaration du volume nominal de l'étang ou du bassin en question, c'est-à-dire la capacité totale de l'étang ou du bassin (art.18.5 RDPE).

Les prélèvements d'eau **non visés** par ce règlement et ne requérant pas de déclaration sont les suivants :

- L'eau destinée à être stockée (non utilisée) dans un étang ou un bassin, s'il est alimenté uniquement par le ruissellement de surface, sans alimentation par la nappe phréatique (étanche), ni par un système de drainage de surface (fossés).
- Prélèvements d'eau d'aqueduc.

1.4.3 Contenu de la déclaration annuelle

La déclaration annuelle doit contenir les renseignements suivants (art.9 RDPE):

- Le nom, l'adresse, le numéro de téléphone et, le cas échéant, le numéro d'entreprise du Québec (NEQ) du préleveur et de ses établissements;
- Les sites de prélèvement visés par la déclaration, identifiés à l'aide de données géoréférencées;
- Pour chacun des sites de prélèvement visés:
 - le nom du lac ou du cours d'eau où s'effectuent les prélèvements d'eau;
 - le nombre de jours où ont eu lieu des prélèvements;
 - la provenance du prélèvement effectué, c'est-à-dire si le prélèvement vise de l'eau de surface ou de l'eau souterraine;
 - la présence ou non d'un équipement de mesure et le type d'équipement, le cas échéant;
 - si les volumes d'eau prélevés ne sont pas mesurés à l'aide d'un équipement de mesure, l'estimation des volumes mensuels et annuels d'eau prélevés, exprimés en litres, le nom du professionnel qui a attesté les volumes totaux d'eau prélevés dans l'année ainsi que sa profession et la description de la méthode d'estimation utilisée;
 - si les volumes d'eau sont mesurés à l'aide d'un équipement de mesure, les volumes mensuels et annuels d'eau prélevés, exprimés en litres;
 - si un équipement de mesure est utilisé, une description des défaillances, bris, anomalies ou autres défauts ayant affecté le fonctionnement de cet équipement, en identifiant le nombre de jours où les données portant sur le volume n'ont pu être mesurées de façon fiable et précise par celui-ci;
 - la catégorie d'activités industrielles ou commerciales à laquelle les prélèvements sont destinés établie par le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN);

Culture de céréales et de plantes oléagineuses (SCIAN 1111)

Culture de légumes et de melons (SCIAN 1112)

Culture de noix et de fruits (SCIAN 1113)

Culture en serre et en pépinière, et floriculture (SCIAN 1114)

Pépinière forestière et récolte de produits forestiers (SCIAN 1132)

Autres cultures agricoles (SCIAN 1119)

Élevage de bovins (SCIAN 1121)

Élevage de porcs (SCIAN 1122)

Élevage de volailles et production d'œufs (SCIAN 1123)

Élevage de moutons et de chèvres (SCIAN 1124)

Autres types d'élevages (SCIAN 1129)

-
- si les prélèvements visent plusieurs catégories d'activités industrielles ou commerciales, les volumes d'eau ventilés pour chacune de ces catégories, exprimés en pourcentages ou en litres.

La déclaration doit aussi contenir les renseignements supplémentaires suivants (art. 18.7 RDPE) :

- Les volumes d'eau consommés sur une base mensuelle dans le bassin [du fleuve Saint-Laurent] en indiquant, pour chaque lieu d'utilisation de l'eau prélevée, les données géoréférencées de leur localisation, le volume et l'identification de la catégorie d'activités industrielles ou commerciales à laquelle le prélèvement est destiné (code SCIAN);

Information importante sur la consommation d'eau

Les entreprises agricoles peuvent faire estimer leur consommation d'eau par un professionnel si elles le désirent, elles peuvent aussi utiliser le coefficient de consommation d'eau suggéré pour leur secteur : 90 % pour l'irrigation, 80 % pour l'abreuvement du bétail⁵.

Culture de céréales et de plantes oléagineuses (SCIAN 1111) : 90 %

Culture de légumes et de melons (SCIAN 1112) : 90 %

Culture de noix et de fruits (SCIAN 1113) : 90 %

Culture en serre et en pépinière, et floriculture (SCIAN 1114) : 90 %

Pépinières forestières et récolte de produits forestiers (SCIAN 1132) : 90 %

Autres cultures agricoles (SCIAN 1119) : 90 %

Élevage de bovins (SCIAN 1121) : 80 %

Élevage de porcs (SCIAN 1122) : 80 %

Élevage de volailles et production d'œufs (SCIAN 1123) : 80 %

Élevage de moutons et de chèvres (SCIAN 1124) : 80 %

Autres types d'élevage (SCIAN 1129) : 80 %

- les volumes d'eau transférés hors du bassin du fleuve Saint-Laurent, exprimés en litres, en indiquant pour chacun des sites de prélèvement visés, les données géoréférencées des lieux d'utilisation de l'eau ainsi transférée ;
- les volumes d'eau rejetés ou retournés au bassin du fleuve Saint-Laurent, exprimés en litres, en indiquant les données géoréférencées des lieux de rejet de ces eaux ou, le cas échéant, de retour de ces eaux;

⁵ Coefficients de consommation proposés par la Commission des Grands Lacs : [En ligne] [\[http://projects.glc.org/waterusedata//data_about_cuc.php\]](http://projects.glc.org/waterusedata//data_about_cuc.php).

Informations importantes sur les transferts d'eau

Les transferts d'eau, nouveaux ou augmentés, hors du bassin du fleuve Saint-Laurent, quelle que soit la quantité d'eau, sont interdits, sauf exception. Le Règlement concernant le cadre d'autorisation de certains projets de transfert d'eau hors du bassin du fleuve Saint-Laurent encadre les exceptions à cette interdiction qui concernent les transferts destinés à alimenter la population d'une municipalité en eau potable.

Les transferts d'eau, nouveaux ou augmentés, à des fins agricoles sont donc strictement interdits.

Cette interdiction n'est pas applicable aux transferts d'eau autorisés ou ayant légalement débuté avant l'entrée en vigueur des dispositions de l'article 31.90 de la Loi sur la qualité de l'environnement (22 juin 2011).

1.4.4 Obligation de tenir un registre

Tout préleveur doit tenir à jour un registre qui contient les renseignements requis pour la déclaration annuelle, tel qu'indiqué à l'article 10 du RDPE, et ce, pour chaque site de prélèvement. Ce registre est conservé par le préleveur au lieu d'exploitation et doit être fourni à la demande du ministre pour une période de 5 ans à compter de la date de la dernière inscription.

Un exemple de registre se trouve à l'adresse suivante : [En ligne] [\[www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/registretyp.doc\]](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/prelevements/registretyp.doc).

CHAPITRE 2 Orientations techniques à l'intention des entreprises agricoles

Les entreprises agricoles concernées par l'obligation de produire une déclaration annuelle de leurs prélèvements d'eau devront mesurer ou estimer leurs prélèvements conformément aux méthodes détaillées dans ce chapitre.

2.1 Aspects réglementaires quant au choix d'une méthode

Tel qu'il est précisé à la section 1.3, le RDPE oblige les préleveurs à mesurer les volumes d'eau prélevés directement aux prises d'eau. L'estimation des volumes d'eau prélevés est possible uniquement lorsque le site de prélèvement d'eau n'est pas muni d'un équipement de mesure, et ce, jusqu'à ce que le site soit modifié. Dans le cas d'une mesure directe, à l'aide d'un appareil de mesure, la marge d'erreur réglementaire est de 10 %. Lorsque le prélèvement d'eau est estimé, le préleveur doit respecter une marge d'erreur de 25 % et l'estimation doit être attestée par un professionnel. Les sections qui suivent vous aideront à déterminer le choix d'une méthode appropriée.

2.2 Calcul des volumes d'eau prélevés à l'aide d'un appareil de mesure

La détermination des volumes d'eau prélevés peut se faire facilement en utilisant les équipements déjà présents sur place, car ceux-ci fournissent directement des mesures de débit ou de volume d'eau.

2.2.1 Appareils installés sur une conduite fermée ou sous pression

La première catégorie concerne les appareils installés sur une conduite fermée ou sous pression. Les débitmètres Venturi, à diaphragme, électromagnétique, à vortex, à turbine, à ultrason (temps de parcours), à effet Doppler, à cône, ainsi que la grande famille des compteurs d'eau constituent ces principaux appareils.

2.2.1 i Débitmètres

Les débitmètres mesurent différents paramètres tels que la pression, la tension électrique induite, le temps de parcours d'une onde ultrasonique, etc. afin d'obtenir la valeur de vitesse de l'écoulement dans le conduit. Par la suite, cette valeur permet à l'appareil de calculer le débit à l'aide des équations appropriées à chacune des méthodes utilisées par l'appareil. L'installation des débitmètres est relativement facile à faire lorsqu'elle est effectuée sur des conduites de diamètres courants. L'inspection et la vérification de la précision de ces appareils demeurent toutefois complexes pour les utilisateurs non initiés.

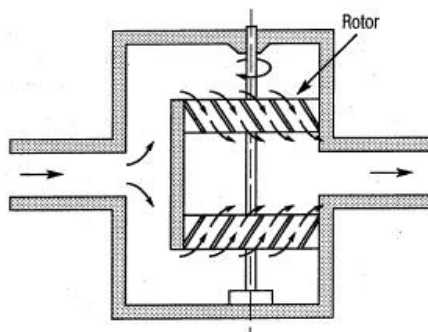
Débitmètres électromagnétiques



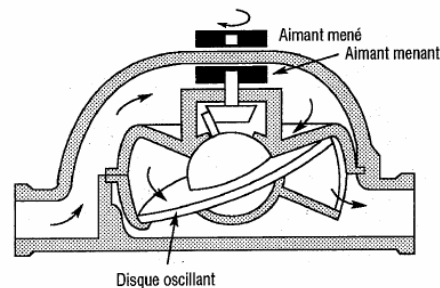
De cette façon, les débitmètres permettent d'obtenir directement le débit par le relevé des valeurs de débits affichées instantanément par l'appareil (par exemple : 50 litres/seconde). Généralement, ils permettent également d'obtenir le volume en relevant les valeurs du système de totalisation de l'appareil au début et à la fin de la période considérée. Par exemple, si les relevés de totalisation du débitmètre affichent 58°000 litres à 8 h le lundi et à 58 955 litres à 8 h le mardi, le volume est donc égal à 955 litres pour la période considérée de 24 heures.

2.2.1 ii Compteurs d'eau

Les compteurs d'eau se divisent en deux groupes principaux, soit les compteurs dynamiques (à vitesse) de liquides et les compteurs volumétriques étanches pour les liquides. Le liquide entraîne le mouvement d'une pièce mécanique. Pour un compteur dynamique, il s'agit d'une hélice, alors que pour un compteur volumétrique, il s'agit plutôt d'un piston ou d'un disque oscillant. Dans le premier cas, la vitesse de mouvement des pièces est directement proportionnelle à la vitesse du liquide, donc à son débit. Dans le deuxième cas, le cycle de mouvement des pièces fait en sorte qu'un volume d'eau bien défini est emprisonné le temps d'un cycle complet, soit la phase de remplissage et la phase de vidage.



Compteur à turbine verticale



Compteur à disque oscillant

L'installation de ces appareils est généralement facile à réaliser et demeure à un coût abordable. De plus, la majorité d'entre eux ne nécessitent pas d'électricité pour fonctionner et peuvent être facilement déplacés d'un endroit à l'autre.

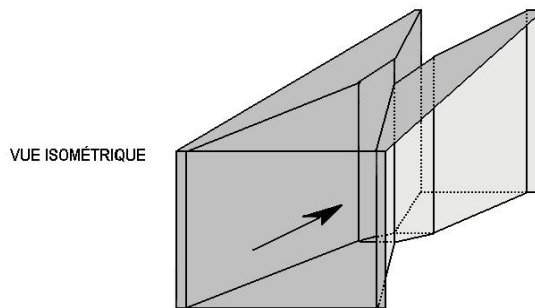
La précision de l'ensemble de ces appareils (débitmètres et compteurs) est bonne lorsque ceux-ci sont installés conformément aux directives du fabricant. Il est donc important de respecter la

configuration physique de l'installation, les longueurs des conduits rectilignes en amont et en aval demandées par le fabricant, tout comme pour les autres conditions telles que la pression et les éléments pouvant causer des perturbations dans l'écoulement.

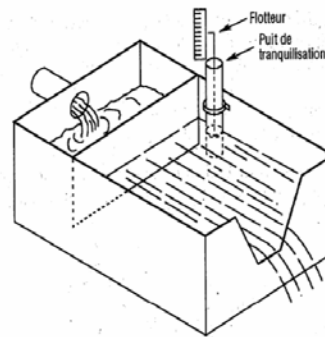
2.2.2 Appareils installés sur une conduite ouverte ou à écoulement en surface libre

2.2.2 i Canaux de mesure et déversoirs

Les principaux équipements de cette catégorie sont les canaux Parshall, Palmer-Bowlus, en H, trapézoïdal et les déversoirs. Les stations de pompage font également partie de cette catégorie.



Canal Parshall



Boîte avec déversoir

Les canaux de mesure sont généralement préfabriqués et leur installation permanente dans un système d'écoulement en surface libre peut se révéler complexe et onéreuse. Ces canaux doivent toujours être associés à un appareil mesurant la hauteur d'eau en continu. Les débits sont ensuite déduits grâce à une table hauteur-débit correspondant au canal de mesure en place. Les appareils les plus couramment utilisés pour mesurer la hauteur d'eau en continu sont le débitmètre à bulle, le débitmètre ultrasonique, le débitmètre hauteur-vitesse et le débitmètre à sonde immergée.

Les mesures en conduits ouverts sont adaptées aux productions utilisant des bassins et des réseaux de fossés (piscicultures, cannebergères).



Canal Parshall avec débitmètre bulleur (Installation temporaire – pisciculture)

2.2.2 ii Stations de pompage

Les stations de pompage munies d'appareils de mesure du niveau d'eau et d'un automate programmable peuvent également être utilisées pour mesurer les volumes d'eau prélevés. Pour ce faire, les dimensions internes de la station de pompage doivent être mesurées précisément. Par la suite, la mesure des niveaux dans la station de pompage à l'aide d'appareil permet d'obtenir des différentiels de niveau qui permettent à l'automate de calculer le volume d'eau. Les données sont enregistrées de façon continue par l'automate qui permet ainsi d'en faire la totalisation. Ces équipements doivent préférablement être déjà en place, car leur installation est beaucoup trop onéreuse.

2.2.3 Caractéristiques des équipements et exigences requises

Le tableau suivant résume les principales caractéristiques des équipements servant à déterminer le volume d'eau ainsi que les principales exigences relatives à ces équipements demandées par le RDPE dans le contexte agricole.

2.2.4 Installations (emplacement)

Les équipements de mesure de volume ou de débit doivent être installés directement au point de prélèvement ou le plus près possible de celui-ci afin d'assurer une mesure qui soit la plus exacte que possible et faisant état de la réalité. Ainsi, aucun autre équipement, dispositif ou aucune conduite ne doivent être installés entre le site de prélèvement et l'équipement de mesure, car ils viendraient affecter ou fausser la prise des mesures de débit (figure A). Un compteur d'eau installé à une grande distance du point de prélèvement constitue une installation inadéquate, car

les pertes (conduites secondaires non instrumentées) ou apports d'eau externes (pluies) viennent fausser la mesure (figure B). Les illustrations suivantes montrent les cas de figures possibles :

FIGURE A - INSTALLATION ADÉQUATE

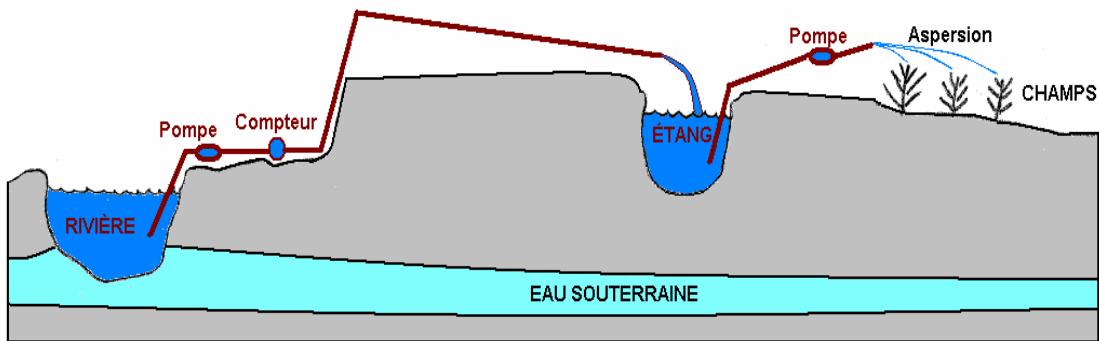
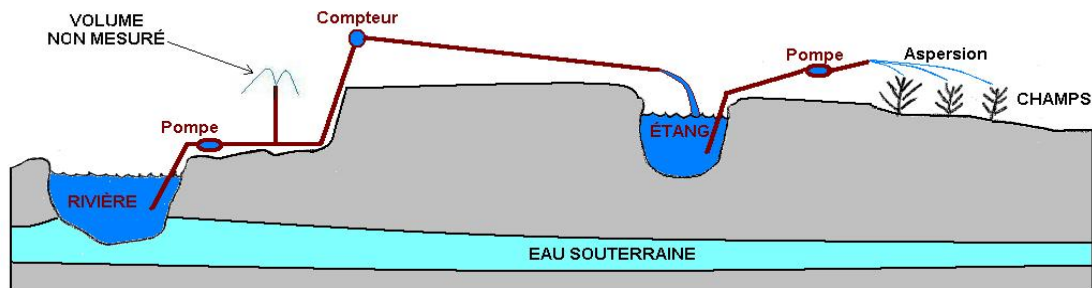


FIGURE B - INSTALLATION INADÉQUATE



Les équipements de mesure doivent également être installés dans un endroit accessible de façon à faciliter le plus possible l'utilisation, l'entretien, la réparation, le remplacement, la surveillance ou le contrôle par toute personne devant effectuer une de ces actions. En outre, ils doivent être installés de manière à prévenir les risques contre tous dommages et à éviter que leur mécanisme soit faussé par le gel, le feu, le vandalisme ou par d'autres actes ou incidents. Finalement, leur installation doit être en conformité avec les consignes d'installation du fabricant.

2.2.5 Vérification et méthode de référence

La vérification consiste à évaluer l'exactitude des mesures effectuées par un équipement de mesure de volume ou de débit. Pour ce faire, l'utilisation d'une méthode de référence est

nécessaire. Parmi les principales méthodes de référence utilisées, on retrouve la méthode volumétrique et la méthode utilisant un appareil étalon. Par exemple, un débitmètre électromagnétique pourrait servir d'appareil étalon afin de vérifier la précision d'un compteur d'eau.

Le résultat de cette vérification permet d'évaluer la marge d'erreur, c'est-à-dire le rapport, exprimé en pourcentage, entre le volume mesuré par l'équipement de mesure et le volume mesuré par la méthode de vérification utilisée. Comme il est mentionné à l'article 12 du RDPE, le résultat de la différence entre le volume mesuré par l'équipement de mesure et le volume mesuré par la méthode de vérification utilisée ne doit pas dépasser 10 %.

Par exemple, si un compteur d'eau est utilisé pour mesurer le volume d'eau, la méthode volumétrique (par remplissage du contenant) peut être utilisée pour savoir si le compteur d'eau fournit des données suffisamment précises. Le calcul suivant permet d'évaluer la marge d'erreur associée à cet équipement :

$$\% \text{ d'écart ou d'erreur} = 1 - (V_c / V_m) \times 100$$

où :

V_c = Volume total mesuré par le compteur d'eau

V_m = Volume total mesuré par la méthode volumétrique

Les données suivantes ont été recueillies lors de l'essai de vérification :

Relevé du compteur à la fin de l'essai : 4 520 litres

Relevé du compteur au début de l'essai : 4 000 litres

La différence donne le volume d'eau mesuré : 520 litres = V_c

Le contenant gradué utilisé pour la vérification a une capacité de 600 litres (V_m) et il est certifié par un organisme accrédité. La précision de ce contenant est de plus ou moins 0,33 % ou plus ou moins 2 litres. Cependant pour faciliter les calculs, cette valeur n'est pas utilisée, car la précision du contenant est considérée comme parfaite. Le résultat de l'essai volumétrique donne 500 litres comme valeur. En appliquant les données dans l'équation, on obtient le résultat suivant :

$$\% \text{ d'erreur} = 1 - (520 \text{ l} / 500 \text{ l}) \times 100$$

$$\% \text{ d'erreur} = 4,0 \% \text{ (valeur absolue)}$$

En conclusion, l'essai démontre que la précision du compteur est adéquate, car la différence calculée entre le volume mesuré par l'équipement de mesure (compteur) et le volume mesuré par la méthode volumétrique est inférieure au 10 % demandé à l'article 12 du RDPE.

La fréquence de vérification est d'au moins une fois aux trois ans dans le cas d'un compteur d'eau et d'au moins une fois par année pour tout autre équipement de mesure. Hormis cette vérification, il va de soit qu'un suivi régulier doit être effectué sur les appareils et que des ajustements doivent être effectués lorsque l'inspection le demande.

Tableau 1. Résumé des caractéristiques et des exigences se rapportant aux équipements de mesure

| ÉQUIPEMENTS UTILISÉS | APPLICABILITÉ/ CONTEXTE AGRICOLE | AVANTAGES | DÉSAVANTAGES | MÉTHODES UTILISÉES POUR FAIRE LA VÉRIFICATION DE LA PRÉCISION DES ÉQUIPEMENTS | MARGE D'ERREUR À RESPECTER | FRÉQUENCE DE VÉRIFICATION |
|--|--------------------------------------|--|--|---|--|---------------------------|
| COMPTEURS D'EAU | Culture, élevage, pisciculture | -Ne nécessite pas d'électricité (grande majorité des compteurs) -Prix abordable -Facile à installer -Bonne précision - Le compteur d'eau se révèle le meilleur équipement à utiliser dans le contexte agricole | -Peut coûter cher si plusieurs compteurs sont installés -Nécessite de faire des relevés réguliers -Moins précis à très faible débit -Inspection non révélatrice du bon fonctionnement | -Volumétrie (remplissage, vidange, pesée) | Inférieure à 10 % entre équipement et méthode de vérification utilisée | 3 ans |
| DÉBITMÈTRES (conduite fermée) -Électromagnétique, Vortex, etc. | Pisciculture | -Enregistrement des données -Bonne précision | -Coût élevé -Installation complexe -Inspection compliquée | -Appareil étalon -Dilution d'un traceur | | 1 an |
| CONDUITES OUVERTES -Canal de mesure, fossé, etc. | Pisciculture, cannebergière | -Ne nécessite pas d'électricité -Bonne précision -Inspection facile à faire | -Installation complexe et onéreuse - Nécessite un débitmètre pour mesure en continu | -Moulinet hydrométrique -Temps de transit ou de parcours | | 1 an |
| STATION DE POMPAGE | Pisciculture, élevage | -Lorsque déjà en place -La station peut servir pour faire la vérification de précision (volumétrie) Bonne précision -Inspection facile à faire | -Nécessite un enregistreur et un automate -Programmation compliquée | | | 1 an |

2.3 Estimation des volumes d'eau prélevés

La présente sous-section fait état de méthodes d'estimation des prélèvements d'eau adaptées au domaine agricole. Soulignons que l'estimation devra toujours être attestée par un professionnel habilité, notamment un ingénieur ou un agronome.

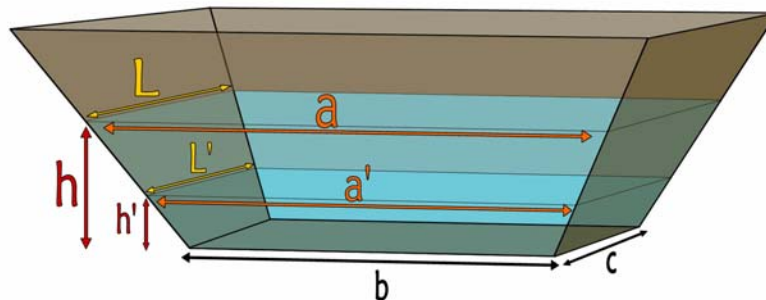
2.3.1 Méthode volumétrique

Cette première méthode d'estimation consiste à mesurer le temps de remplissage d'un contenant de volume connu. Les observations peuvent être effectuées sur des étangs d'irrigation, des réservoirs ou des récipients permettant la collecte de l'eau d'irrigation.

2.3.1 i Mesure du temps de remplissage d'étangs

Cette méthode d'estimation est recommandée dans le cas d'un pompage en rivière pour remplir un réservoir ou un étang, à partir duquel l'eau est ensuite acheminée vers les systèmes d'irrigation. Chaque pompe utilisée par l'entreprise doit être testée pour en connaître le débit d'opération.

Cette méthode est basée sur la mesure de variation du volume d'eau d'un étang lors d'un remplissage ou d'une vidange et du temps de pompage correspondant. Le débit de pompage moyen peut ensuite être déduit. Ce débit moyen est appliqué à l'ensemble des heures de pompage effectuées au cours d'une saison de culture, compilées dans un registre, par un compteur horaire ou électrique, dans le but d'évaluer le volume prélevé par champ ou sur l'ensemble de la ferme.



Légende :

L et L' = largeur en surface

a et a' = longueur en surface

h et h' = profondeur d'eau dans l'étang

b = longueur au fond

c = largeur au fond

$$V1 = h * \frac{(a+b)}{2} * \frac{(L+c)}{2}$$

$$V2 = h' * \frac{(a'+b)}{2} * \frac{(L'+c)}{2}$$

Le volume initial (V_1) et le volume final (V_2) sont mesurés (en m^3) à partir du graphique précédent ainsi que la durée du test de pompage (D en heures). Par la suite, le débit de pompage (Q en m^3/h) et le volume mensuel ou annuel prélevé (V en m^3) sont déduits grâce aux formules suivantes :

- $Q = (V_2 - V_1) / D$
- $V = Q * \text{heures de pompage par mois ou saison de culture}$

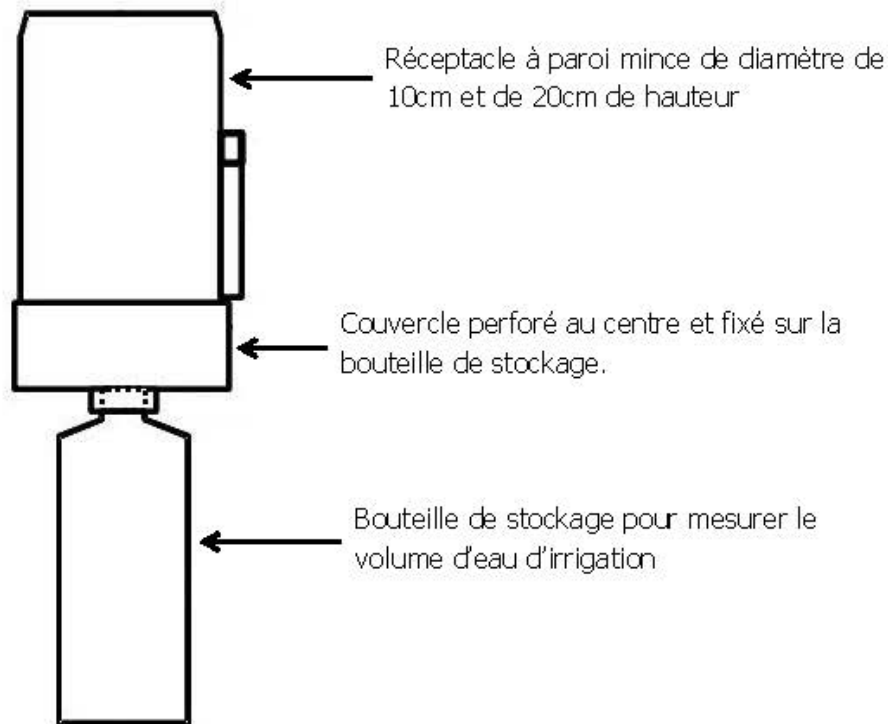
2.3.1 ii Mesure de la hauteur d'irrigation par aspersion

Cette méthode consiste à mesurer directement au champ la hauteur d'eau d'irrigation (h en mm) apportée à la culture, à l'aide de pluviomètres ou de récipients. Par la suite, le débit de pompage (Q en m^3/h) peut être déduit en tenant compte de la durée du test d'irrigation (D en heures), de la hauteur d'eau moyenne d'irrigation (h en mm) et de la surface irriguée (A en ha). Le facteur 10 de la formule sert à la conversion des unités de mesure. Le volume de pompage mensuel ou annuel (V en m^3) peut ensuite être calculé, en tenant compte du nombre d'heures de pompage par mois ou par année. Chaque réseau d'irrigation de l'entreprise agricole doit être testé pour en connaître le débit d'opération. Il faut effectuer ce test lors de journées non venteuses (vitesse inférieure à 8,1 km/h), pour assurer une répartition uniforme de l'eau d'irrigation sur le champ (Van Der Heyden, 2008).

- $Q = (h * A * 10) / D$
- $V = Q * \text{heures de pompage par mois ou saison de culture}$

Pour mesurer la hauteur d'irrigation, un minimum de six contenants à fond plat et à parois minces et verticales (type boîtes à café ou à la rigueur des pluviomètres gradués) devront être installés dans la parcelle à irriguer. Ils auront un diamètre minimal de 10 à 15 cm, une hauteur de 20 cm et devront être placés à une hauteur équivalente au sommet de la culture (Dogan et coll. 2003; USDA-NRCS, 2011; Smith et Chastain). Par la suite, le système d'irrigation sera mis en fonction pendant au moins ½ heure puis la hauteur d'eau moyenne dans les contenants (h) sera mesurée. Pour plus de précision, 16 contenants, répartis en quatre groupes dans la parcelle irriguée peuvent être utilisés (ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2010; US SCS 1959).





Calcul de la hauteur d'irrigation en mm :

$$\left(\frac{\text{Volume d'eau (cm}^3\text{)}}{\text{Aire du réceptacle (cm}^2\text{)}} \right) \times 10 = \text{hauteur d'eau d'irrigation (mm)}$$

*si le diamètre du réceptacle est de 10cm, son aire sera de 78.5cm²

Par exemple, des contenants comme celui illustré ci-dessus, peuvent être utilisés pour collecter l'eau d'aspersion en limitant les pertes par évaporation.

La localisation des récipients doit être adaptée au système d'irrigation utilisé, comme il est indiqué dans les graphiques suivants : répartis à égale distance entre les asperseurs (*sprinklers*, A), perpendiculaires au passage du canon, mais en dehors de la zone de recouvrement entre deux passages (canon et enrouleur, B) ou placés de façon à former une ligne parallèle à la rampe lors de son passage (pivot, C).

Figure A

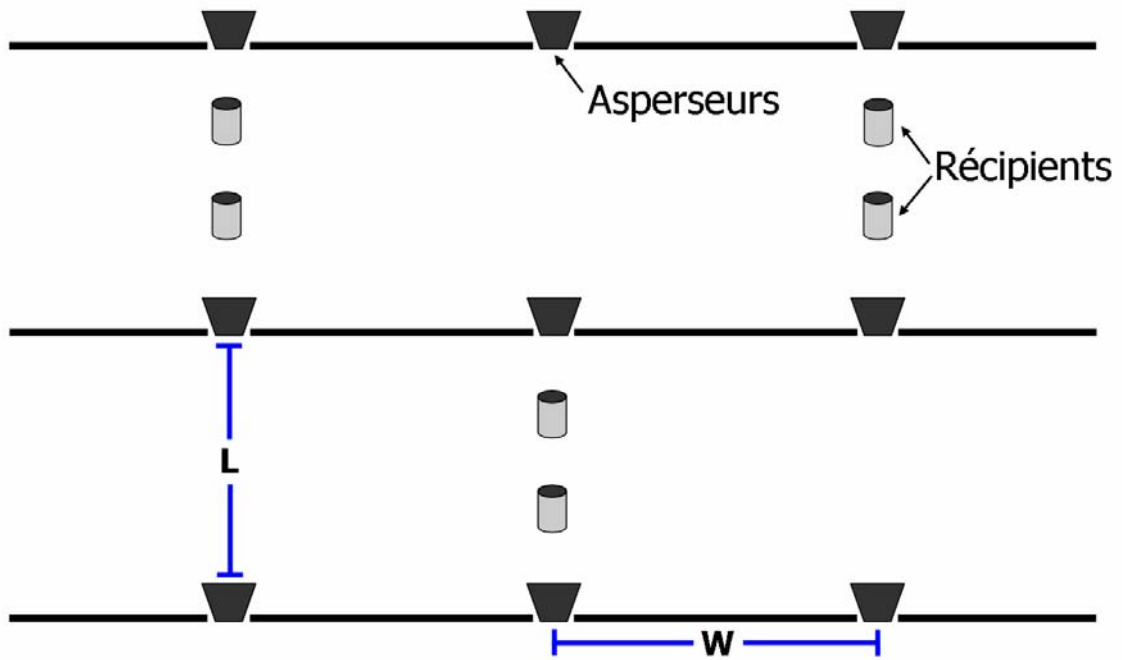


Figure B

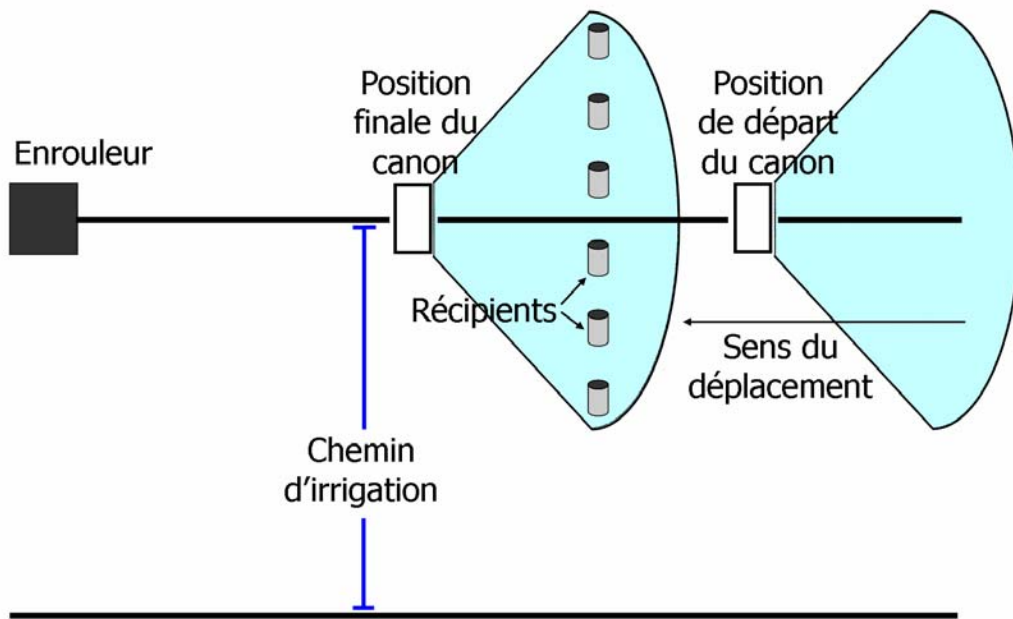
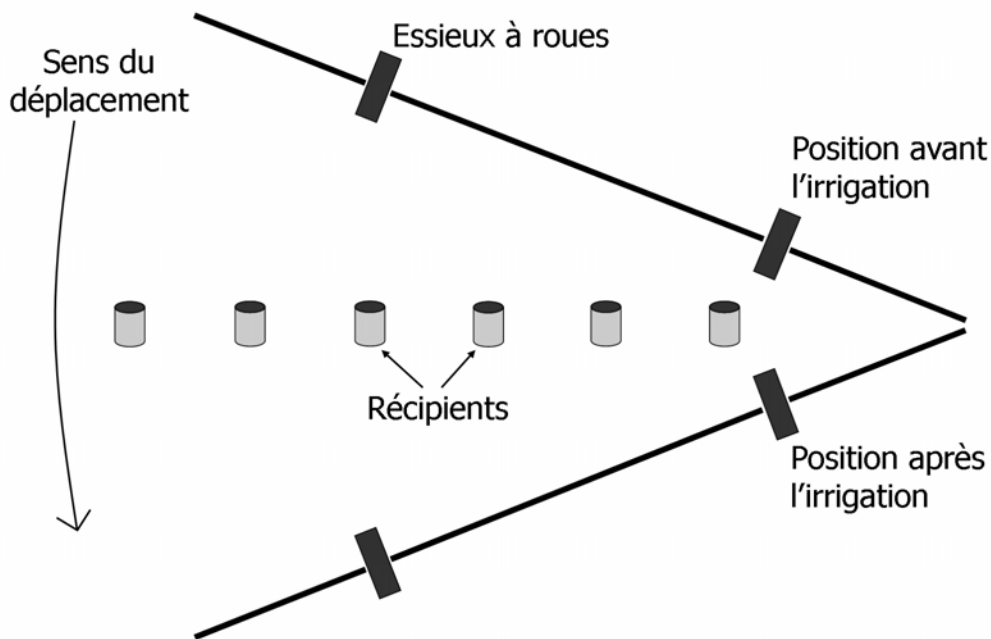


Figure C



2.3.1 iii Mesure du volume d'irrigation par micro-irrigation ou goutte-à-goutte

Dans le cas du goutte-à-goutte, le volume d'eau moyen par émetteur doit être mesuré en enfouissant un récipient sous la conduite perforée. Le débit de pompage (Q en m^3/h) peut être déduit en tenant compte de la durée du test d'irrigation (D en heures), du volume d'eau moyen mesuré à un émetteur (v en litres), de la longueur de tuyau goutte-à-goutte dans la parcelle (L en m) et du nombre d'émetteurs par mètre de tuyau (N). Le volume de pompage mensuel ou annuel (V en m^3) peut ensuite être calculé en tenant compte du nombre d'heures de pompage par mois ou par année. Le facteur 1000 de la formule sert à la conversion des unités de mesure. Chaque réseau d'irrigation de l'entreprise agricole doit être testé pour en connaître le débit d'opération.

- $Q = (v * L * N) / (D * 1000)$
- $V = Q * \text{heures de pompage par mois ou saison de culture}$

Le volume d'eau moyen par émetteur doit être mesuré sur un minimum de six émetteurs à l'aide de contenants de 1 à 2 litres enfouis sous la conduite. Par la suite, le système d'irrigation sera mis en fonction pendant au moins ½ heure puis le volume d'eau moyen dans les contenants (v) sera mesuré à l'aide d'un récipient gradué. Les sites de mesure seront répartis sur plusieurs lignes de goutte-à-goutte, situées près de l'alimentation en eau, au milieu du champ et à l'extrémité du système (USDA NRCS, 2011; USDA-NRCS 1997; Nyvall et Tam, 2005; US SCS, 1959). Pour plus de précision, 16 contenants, répartis en quatre groupes dans la parcelle irriguée peuvent être utilisés (ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2010). Lors de cette mesure de débit, il faut s'assurer que l'eau d'irrigation, en provenance des émetteurs situés à proximité sur la même ligne, ne vienne pas fausser la mesure.



Exemple de contenant de mesure d'irrigation goutte-à-goutte (Photos : Carl Boivin, IRDA)

2.3.2 Mesure du temps de pompage

La seconde méthode est basée sur la mesure du temps de pompage et permet une estimation du prélèvement d'eau en ayant recours aux capacités théoriques des équipements (pompes ou canons d'irrigation, par exemple).

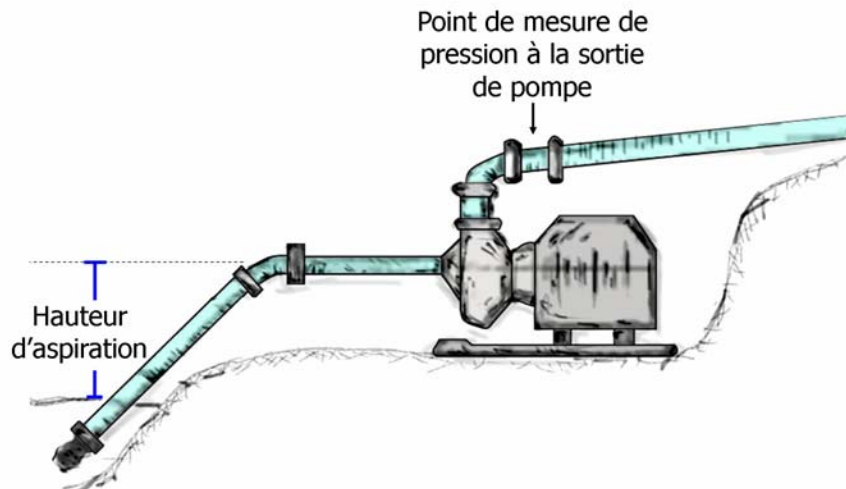
2.3.2 i Rendement théorique de la pompe

Cette méthode permet d'évaluer le volume d'eau pompé à partir de la durée de pompage et des courbes de performance de la pompe fournies par le fabricant. Cette courbe de performance met en relation la pression (ou équivalent colonne d'eau) produite par la pompe et son débit (USDA-NRCS, 1997; Smajstrla, University of Florida). Cette méthode d'estimation a généralement un pourcentage d'imprécision de l'ordre de 20 %, acceptable pour une évaluation des prélèvements d'eau (MDDEP, 2011; ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2010).

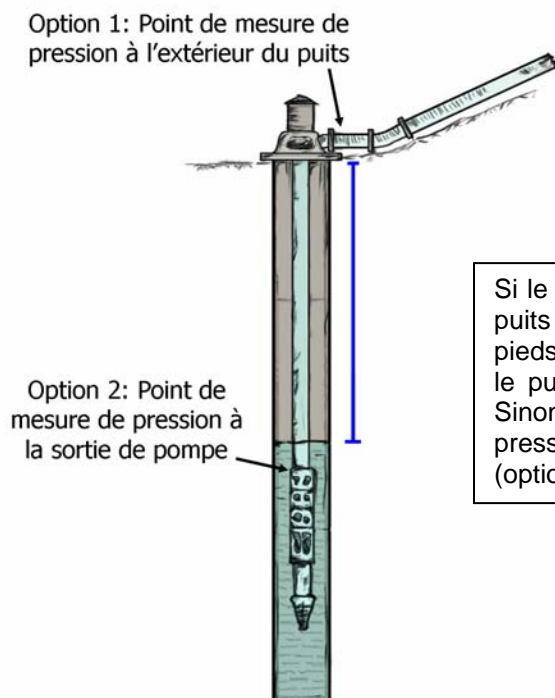
La principale difficulté de cette méthode consiste à calculer la charge dynamique totale ou hauteur manométrique totale (HMT). Cependant, grâce à un calcul simplifié, celle-ci peut être obtenue. Pour une pompe centrifuge placée hors de l'eau, la HMT correspond à la somme de la charge à la sortie de pompe (en pieds) et de la hauteur d'aspiration (en pieds). Pour une pompe centrifuge placée dans un puits artésien ou dans un étang, sous la surface de l'eau, la HMT correspond à la charge à la sortie de pompe seulement (en pieds).

- Charge à la sortie de la pompe : elle peut être déterminée par calcul, en tenant compte des diverses pertes de charges dans les conduites (US SCS, 1959) ou plus simplement en installant un capteur de pression (manomètre électronique) combiné à un dispositif d'enregistrement au point de décharge de la pompe (ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2010). Ces pressions mesurées peuvent être ensuite facilement converties en hauteur d'eau ou charge (1 PSI = 2,307 pieds).
- Hauteur d'aspiration : cette hauteur (en pieds) est calculée en mesurant la distance verticale entre la surface de l'eau pompée (dans un puits ou un étang, lors du fonctionnement de la pompe) et la pompe. La hauteur d'aspiration est considérée comme nulle si la pompe est placée sous la surface de l'eau.

Exemple de mesures pour une pompe centrifuge installée hors de l'eau :



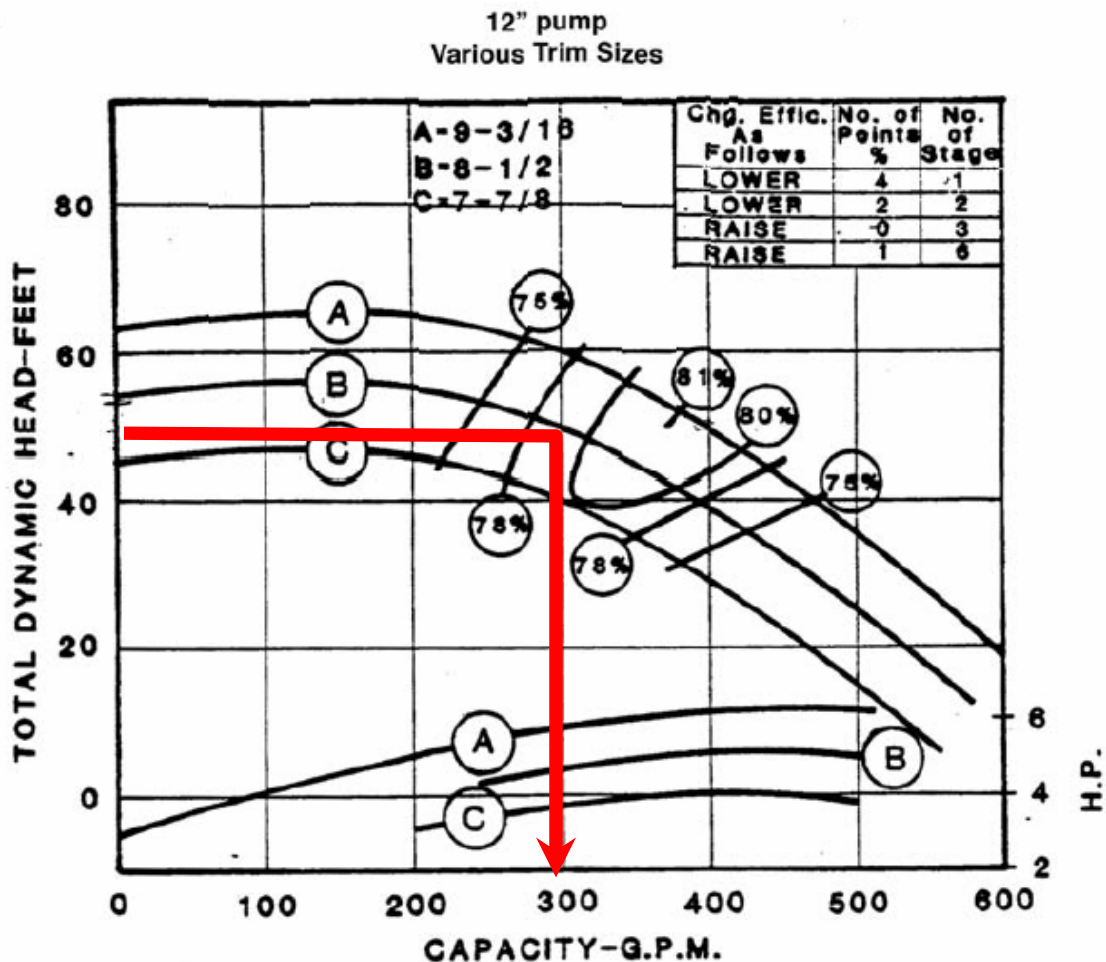
Exemple de calcul pour une pompe installée dans un puits artésien (US SCS, 1959) :



Si le point de mesure de pression est situé à l'extérieur du puits (option 1), il faut ajouter la différence d'élévation (en pieds) entre le point de mesure et la surface de l'eau dans le puits au calcul de la charge à la sortie de la pompe. Sinon, le plus simple est de placer le point de mesure de pression le plus près possible de la pompe, dans le puits (option 2).

Une fois la HMT calculée, la courbe de performance de la pompe peut être utilisée, en tenant compte du diamètre de l'hélice, pour estimer le débit de la pompe. Dans le graphique suivant, la HMT est indiquée en ordonnée (*Total Dynamic Head*, en pieds), le diamètre de l'hélice par les courbes A, B et C et la capacité de la pompe (en gallons *US/minute*) en abscisse (*Kansas State University*. 2006b).

Par exemple, pour une HMT de 50 pieds et une hélice de diamètre 8 1/2 po (B), le débit de cette pompe sera de 300 gallons *US/minute* ou 68 m³/heure (1 gallon US = 3,78 litres).



Source : Kansas State University. 2006b [En ligne]
<http://www.ksre.ksu.edu/bookstore/pubs/L886.pdf>

Ce débit moyen de pompage est ensuite appliqué à l'ensemble des heures de pompage effectuées au cours d'une saison de culture, compilées dans un registre ou idéalement par un compteur horaire ou électrique branché sur l'alimentation de la pompe, pour évaluer le volume prélevé par champ ou sur l'ensemble de la ferme. Une autre méthode permet de connaître les heures de pompage à partir de la consommation électrique de la pompe (heures de pompage = cumul KW heure / (pompe HP * 0,746) (Nyvall et Tam, 2005)) ou dans le cas de moteurs

thermiques, en connaissant la quantité de carburant utilisée et la consommation du système de pompage (USDA-NRCS, 1997).

2.3.2 ii Rendement théorique de l'équipement d'irrigation

Les caractéristiques techniques de certains équipements standards permettent d'évaluer le débit d'irrigation. Par exemple, dans le cas de l'aspersion par canon et enrouleur, le débit peut être déduit à partir de la charte du constructeur, en fonction de la pression d'opération (lue sur le manomètre du canon) et du type de buse. Le volume d'eau prélevé est calculé en faisant le produit du débit d'opération par la durée des irrigations.

Exemple de charte

Nelson 150 Series Big Gun® 27° Trajectory

| NOZZLE | 0.86 RING | | 0.97 RING | | 1.08 RING | | 1.18 RING | | 1.26 RING | | 1.34 RING | | 1.41 RING | |
|--------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| PSI | GPM | DIA. | GPM | DIA. | GPM | DIA. | GPM | DIA. | GPM | DIA. | GPM | DIA. | GPM | DIA. |
| 50 | 100 | 245 | 130 | 265 | 165 | 285 | 205 | 300 | 255 | 320 | 300 | 335 | 350 | 350 |
| 60 | 110 | 260 | 143 | 280 | 182 | 300 | 225 | 315 | 275 | 335 | 330 | 350 | 385 | 365 |
| 70 | 120 | 270 | 155 | 290 | 197 | 310 | 245 | 330 | 295 | 350 | 355 | 365 | 415 | 380 |
| 80 | 128 | 280 | 165 | 300 | 210 | 320 | 260 | 340 | 315 | 360 | 380 | 380 | 445 | 395 |
| 90 | 135 | 290 | 175 | 310 | 223 | 330 | 275 | 350 | 335 | 370 | 405 | 390 | 475 | 405 |
| 100 | 143 | 300 | 185 | 320 | 235 | 340 | 290 | 360 | 355 | 380 | 425 | 400 | 500 | 415 |
| 110 | 150 | 310 | 195 | 330 | 247 | 350 | 305 | 370 | 370 | 390 | 445 | 410 | 525 | 425 |
| 120 | 157 | 315 | 204 | 335 | 258 | 360 | 320 | 380 | 385 | 400 | 465 | 420 | 545 | 435 |

Table 1 - Nelson 150 Series Big Gun® (Ring)

Source : Cadman power equipment Ltd, C series travellers.[En ligne]
[\[http://www.cadmanpower.com/Resources/TechSpecs/admin_TechSpec39.pdf\]](http://www.cadmanpower.com/Resources/TechSpecs/admin_TechSpec39.pdf)

2.3.3 Vérification et méthode de vérification

Une vérification, attestée par un professionnel habilité, notamment un ingénieur ou un agronome, doit être effectuée périodiquement pour évaluer l'exactitude de la méthode d'estimation. Le volume d'eau estimé doit être comparé au volume d'eau mesuré selon une méthode de référence, mise en œuvre sur l'entreprise agricole. Comme il est mentionné à l'article 18 du RDPE, le résultat de la différence entre le volume mesuré par la méthode d'estimation et celui mesuré par la méthode de vérification utilisée ne doit pas dépasser 25 %. Une fréquence de vérification d'une fois par année est recommandée.

Les méthodes de référence utilisées pour vérifier la précision des estimations sont les suivantes :

- Pour la méthode volumétrique, la vérification peut être réalisée en utilisant de façon ponctuelle un compteur d'eau sur la conduite principale de pompage.
- Pour la méthode de mesure du temps de pompage, la vérification peut être effectuée soit par l'usage ponctuel d'un compteur d'eau soit par la méthode volumétrique, adaptée à la régie d'irrigation (étangs; aspersion ou goutte-à-goutte).

La marge d'erreur peut être calculée de la façon suivante :

$$\% \text{ d'écart ou d'erreur} = 1 - (V_1 / V_2) \times 100$$

où :

V_1 = Volume total estimé par la méthode volumétrique ou du temps de pompage

V_2 = Volume total mesuré par la méthode de référence

Par exemple, si la méthode de mesure du temps de pompage est utilisée pour mesurer le volume d'eau, un compteur d'eau peut être employé pour valider la précision de l'estimation. Si lors du test la méthode du temps de pompage et du rendement théorique de la pompe donne un volume total de 50 m^3 (V_1) et le compteur d'eau installé sur la conduite d'irrigation indique 60 m^3 (V_2), alors la marge d'erreur sera de :

$$\% \text{ d'erreur} = 1 - (50 / 60) \times 100 = 17 \%$$

La marge d'erreur de la méthode volumétrique est donc adéquate dans cet exemple, car la différence de volume d'eau prélevé estimé ou mesuré par la méthode de référence est inférieure à 25 %, comme il est mentionné à l'article 18 du RDPE.

Tableau 2. Résumé des caractéristiques et des exigences se rapportant aux méthodes d'estimation

| MÉTHODE UTILISÉE | APPLICABILITÉ/ CONTEXTE AGRICOLE | AVANTAGES | DÉSAVANTAGES | MÉTHODES UTILISÉES POUR FAIRE LA VÉRIFICATION DE LA PRÉCISION DES ESTIMATIONS | MARGE D'ERREUR À RESPECTER | FRÉQUENCE |
|---|--|--|--|---|--|-----------|
| MÉTHODE VOLUMÉTRIQUE Remplissage d'étangs Hauteur ou volume d'irrigation | Culture, pisciculture | Matériel requis limité | Temps requis important Demande une mesure précise du volume d'étangs Sensible à la non-uniformité de l'irrigation | | | |
| MÉTHODE DU TEMPS DE POMPAGE Rendement théorique de pompe ou d'équipement d'irrigation | Culture pisciculture | % d'imprécision de l'ordre de 20 % Chartes disponibles chez les fabricants Temps requis limité | Demande généralement l'installation d'un compteur horaire des durées de pompage Mesure de pression de pompage en continu | -Compteur d'eau -Méthode volumétrique -Méthode du temps de pompage -Appareil étalon -Dilution d'un traceur -Moulinet hydrométrique -Temps de transit ou de parcours | Inférieur à 25 % entre estimation et méthode de vérification utilisée | 1 an |

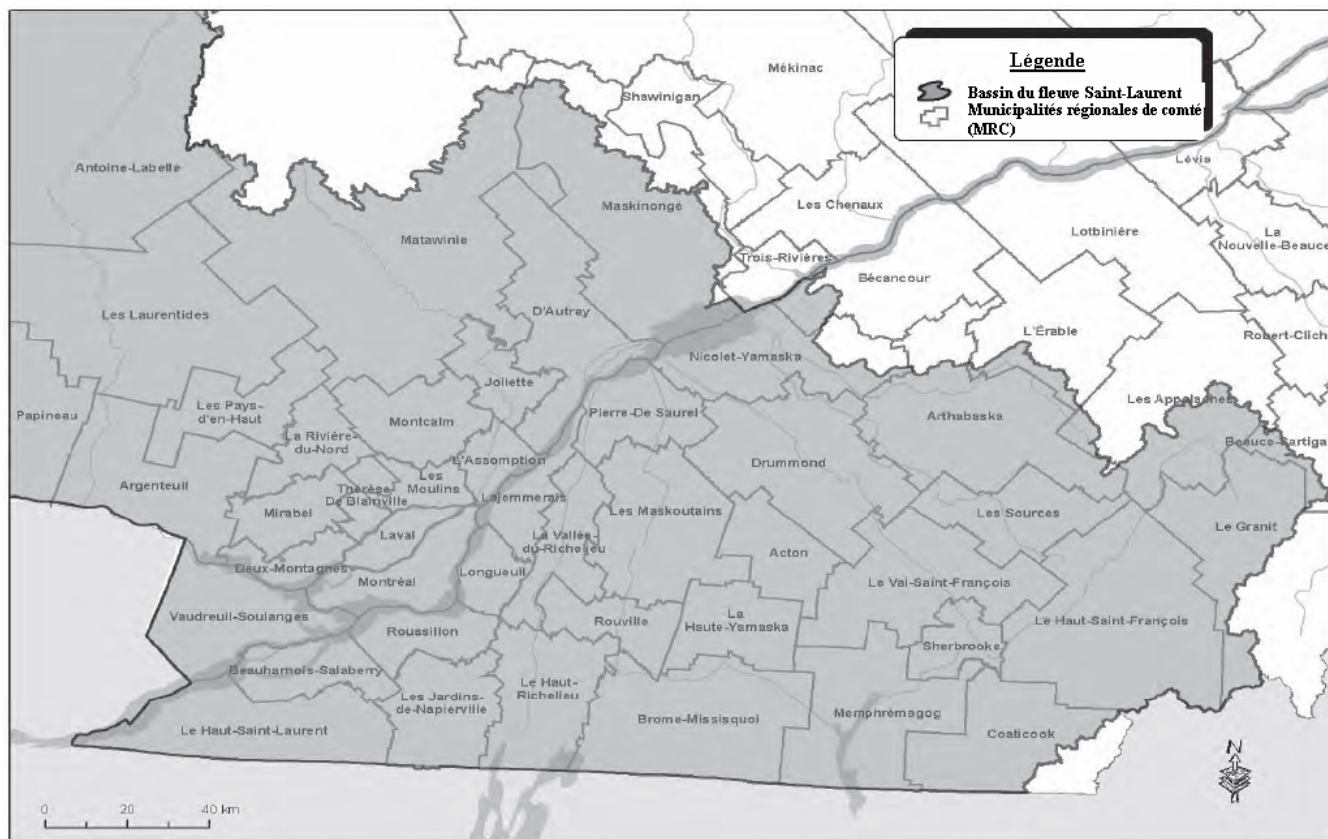
Références bibliographiques

- Bernier, M.H., C. A. Madramootoo, B. B. Mehdi et A. Gollamudi, 2010. «°Assessing on farm irrigation water use efficiency in southern Ontario°». *Canadian Water Resources Journal* 35(2):115-130.
- Boivin, C. et C. Landry. 2011. *Impact du pilotage raisonné de l'irrigation sur l'efficacité fertilisante azotée et le rendement en pomme de terre*. Projet CDAQ 6374.
- Bsata, Abdalla. 1994. *Instrumentation et automation dans le contrôle des procédés*. Deuxième édition
- CRAAQ, 2008. *Les bovins laitiers*.
- Dogan, E., G. A. Clark, D. H. Rogers et V. L. Martin. 2003. *Evaluation of collector size for measurement of irrigation depths*. ASABE. ASAE annual international meeting Las Vegas, Nevada.
- Irrig8 Quick. *Irrigation calibration quick test. Guidelines for drip micro irrigation*. [En ligne] [<http://www.claw.net.nz/resources/irrigation/documents/IRRIG8QuickTestGuidelines-DripMicro.pdf>].
- Kansas State University. 2006a. «°Evaluating pumping plant efficiency ». *Irrigation Management series*. [En ligne] [<http://www.ksre.ksu.edu/bookstore/pubs/L885.pdf>].
- Kansas State University. 2006b. «°Reading Pump and Engine Performance Curves°». *Irrigation Management series*. [En ligne] [<http://www.ksre.ksu.edu/bookstore/pubs/L886.pdf>].
- Lang, B. 2006. *Conduite du veau de grain*. Agdex 415/20. MAAARO.
- MAPAQ, 1990. *Normes de conception et d'exécution pour les travaux de conservation et gestion du sol et de l'eau*.
- MDDEP, 2011. *Guide de soutien technique pour la clientèle*. Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau. Direction des politiques de l'eau. Service de la gestion intégrée de l'eau.
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2010. *Bulletin technique*. «°Programme de réglementation des prélèvements d'eau. Surveillance des prélèvements d'eau et présentation de rapports°».
- Nyvall, T. J. et S. Tam 2005. *Irrigation system assessment guide*. BC Ministry of Agriculture, Food and Fisheries. R source Management Branch.
- Smajstrla, A.G., S. Dalton, J. M. Harrison et INITIALE???Stanley. University of Florida. *IFAS Extension. Evaluating Irrigation Pumping Systems*. AE24. [en ligne] [<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/ae/AE12200.pdf>].
- Smith B. et J. P. Chastain 2003. Chapitre 6 «°Irrigation application calibration methods°» dans *Swine Training Manual*. Clemson University Extension. South Carolina.
- USDA-NRCS, 2011. Natural Resources Conservation Service and Florida Department of Agriculture and Consumer Services. *Mobile Irrigation Lab (MIL) Handbook*.
- USDA-NRCS, 1997. Natural Resources Conservation Service. *Irrigation Guide*. NEH part 652.
- U.S. Soil Conservation Service (SCS), 1959. *Trickle irrigation; Irrigation*, NEH part 623 sect. 15, chap. 7. Washington, DC.

Van Der Heyden, H., C Chléla, et A. Boukhalfa, 2008. *L'analyse des performances de l'irrigation par aspersion : un outil important pour une meilleure gestion de l'irrigation*. Projet 5242. CDAQ

Wright, T. 2003. *La qualité de l'eau d'abreuvement pour le bétail laitier*. MAAARO Agdex 410.

ANNEXE 1 Cartes du territoire de l'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent



**Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques**

Québec 





**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec 