

## **A N N E X E « Q C - 6 2 »**

**MÉTHODE UTILISÉE POUR LES TESTS D'ÉTANCHÉITÉ DES  
BASSINS DE BÉTON**

---

**Roland Thibault inc.**  
**Essais d'étanchéité des bassins de traitement des eaux de**  
**lixiviation**  
**N/dossier : ENV09229**  
2005

## 1. DESCRIPTION DES BASSINS

Les deux bassins de traitement existants, dont l'étanchéité est à vérifier, sont des bassins d'aération en béton armé qui possèdent les caractéristiques suivantes :

### Bassin d'aération 1

Diamètre : 37,1 m (extérieur)  
Volume total : 3 850 m<sup>3</sup>  
Volume utile : 3 472 m<sup>3</sup>  
Aération : 60 HP  
Hauteur maximale d'eau : 3,45 m  
Hauteur totale : 3,79 m  
Épaisseur du fond : 125 mm

### Bassin d'aération 2

Diamètre : 30,9 m (extérieur)  
Volume total : 2 674 m<sup>3</sup>  
Volume utile : 2 411 m<sup>3</sup>  
Aération : 10 HP  
Hauteur maximale d'eau : 3,45 m  
Hauteur totale : 3,78 m  
Épaisseur du fond : 125 mm

## 2. MÉTHODOLOGIE

La perte maximale admissible d'eau des bassins peut être établie à partir du Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles. A l'article 25 du projet de règlement, il est spécifié que les bassins de traitement doivent respecter le premier alinéa de l'article 18 lequel spécifie que la couche de sol du fond et des parois des bassins doit avoir une conductivité hydraulique de  $1 \times 10^{-6}$  cm/s ou moins sur une épaisseur minimale de 6 m. Dans le cas où cela n'est pas rencontré comme c'est le cas du site Roland Thibault, le Projet de règlement spécifie que le fond et les parois des bassins de traitement doivent être constitués d'un système d'imperméabilisation composite conforme au paragraphe 1 du premier alinéa de l'article 20 ou de tout autre système d'imperméabilisation équivalent. Le système d'imperméabilisation composite dont il est question à l'article 20 du Projet de règlement comprend une couche de sol de 0,60 m ayant une conductivité hydraulique de  $1 \times 10^{-7}$  cm/s ou moins sur laquelle est installée une membrane synthétique d'étanchéité de 1,5 mm d'épaisseur. Ces exigences ne précisent cependant pas la vitesse ou perte d'eau admissible des bassins.

Les bassins de traitement du site Roland Thibault sont en béton armé de forme circulaire. La hauteur maximale d'eau que peut contenir chacun des 2 bassins est de 3,45 m alors que l'épaisseur du fond de ceux-ci est de 0,125 m. De façon à respecter l'esprit du Projet de règlement, nous avons calculé la perte d'eau maximale pour un bassin théorique de sol ayant une conductivité hydraulique de  $1 \times 10^{-6}$  cm/s sur une épaisseur de 6 m et dans lequel on aurait une hauteur d'eau de 3,45 m. Pour ce faire, nous avons utilisé l'équation de Darcy ( $v = k \cdot i$ ). La perte maximale théorique admissible par infiltration est de 140 mm par jour sur une période de 24 heures telle que calculée ci-dessous :

$$0,14 \text{ cm/jour} = (1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}) \times ((3,45 + 6) \text{ divisé par } 6) \times (3600 \text{ s/heure}) \times (24 \text{ hres/jour})$$

A titre indicatif, à partir de la même vitesse ou perte admissible mais en considérant le gradient hydraulique réel des bassins (soit  $(3,45 + 0,125)$  divisé par  $0,125$ ), on obtient la conductivité hydraulique équivalente à la perte admissible de 140 mm par jour. La conductivité hydraulique ainsi obtenue est de  $5,51 \times 10^{-8}$  cm/s.

La vérification de l'étanchéité des bassins peut donc être faite en mesurant les fluctuations des niveaux d'eau dans les bassins pendant un minimum d'une journée et en fermant les entrées et les sorties de chacun des deux bassins. Les variations issues des précipitations et de l'évaporation sur cette période sont mesurées dans un baril témoin étanche de 200 litres (45 gallons imp.) installé près des bassins.

La perte par infiltration de chaque bassin peut s'exprimer sous la forme de l'équation suivante :

$$\Delta i = \Delta \text{bassin} + \Delta \text{baril}$$

Où :

$\Delta i$  = perte par infiltration en mm;

$\Delta \text{bassin}$  = variation du niveau d'eau en mm;

$\Delta \text{baril}$  = variation du niveau d'eau dans le baril témoin en mm;

La méthodologie de mesure consiste donc à mesurer  $\Delta_{\text{bassin}}$  et  $\Delta_{\text{baril}}$  pour chaque bassin sur une période d'une journée soit de 24 heures.

Le baril témoin étanche doit être installé sur une plate-forme stable, horizontale (au niveau) et près des bassins.

La méthodologie à suivre pour la réalisation des essais d'étanchéité est donc résumée ci-après :

### **ÉTAPE NO 1**

Nettoyage des conduites d'entrée et de sortie des eaux des deux bassins et vérification de l'étanchéité des conduites et des vannes permettant d'isoler hydrauliquement chacun des bassins. Cette intervention est très importante afin de s'assurer que la variation du niveau d'eau qui sera observée dans l'un ou l'autre des bassins ne proviendra pas d'une fuite d'un élément extérieur aux bassins. Ces travaux de nettoyage et de vérification doivent être réalisés par une firme spécialisée comme R.B. Inspection (M. Raynald Benoit, cell :819-829-9000) qui devra remettre un rapport écrit décrivant les travaux réalisés ainsi que les résultats obtenus;

### **ÉTAPE NO 2**

Dans le cas où certains éléments s'avéraient non étanches, ceux-ci devront être réparés puis testés à nouveau pour en confirmer l'étanchéité avant de débiter les essais des bassins; advenant le cas où les réparations nécessitent beaucoup de temps (délai de livraison d'une vanne ou autre), les essais d'étanchéité pourraient quand même être entrepris s'il est possible d'isoler hydrauliquement les bassins en installant des ballons gonflables et ce, par une firme spécialisée;

Une fois les étapes précédentes réalisées, les essais d'étanchéité des deux bassins pourront être amorcées et ce, en respectant les consignes suivantes:

### **ÉTAPE NO 3**

Installation du baril témoin étanche sur une surface stable, horizontale et située près des deux bassins;

### **ÉTAPE NO 4**

Remplissage du baril témoin jusqu'à proximité ( $\pm 100$  mm) du rebord et des deux bassins jusqu'au niveau d'eau maximum de ceux-ci;

### **ÉTAPE NO 5**

Mesure, au temps  $t = 0$ , des niveaux d'eau dans chacun des bassins et dans le baril témoin à partir d'un repère de référence fixe et stable pour chacun des trois points;

### **ÉTAPE NO 6**

Mesure des niveaux d'eau, à partir des mêmes points de référence, 24 heures après la mesure précédente.

5 . 7 .

Dans le but de s'assurer de la bonne préparation des installations et des points de référence et que les mesures soient faites de la même manière, nous recommandons que les installations soient vérifiées par un technicien spécialisé de BPR-ENVIRAQUA (étapes 3 et 4) qui se chargera également de prendre les mesures (étapes 5 et 6).

Débites mensuels de traitement pour l'année de référence

| L.E.T. Roland Thibault-Traitement de 98 834 m3 par année sur 12 mois |         |         |       |        |        |        |         |        |        |         |       |       |         |
|--|---------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|-------|-------|---------|
|  | Janvier | Février | Mars  | Avril  | Mai    | Juin   | Juillet | Aout   | Sept.  | Octobre | Nov.  | Déc   | TOTAL   |
| Précipitations de pluie (mm)   | 33.05   | 21.85   | 42.47 | 67.20  | 92.74  | 107.40 | 128.40  | 124.40 | 111.10 | 95.82   | 74.79 | 37.57 | 936.79  |
| Eaux de fonte des neiges (mm)  | 0.00    | 0.00    | 0.00  | 73.20  | 73.20  | 0.00   | 0.00    | 0.00   | 0.00   | 0.00    | 0.00  | 0.00  | 146.40  |
| Précipitations totales (mm)  | 33.05   | 21.85   | 42.47 | 140.40 | 165.94 | 107.40 | 128.40  | 124.40 | 111.10 | 95.82   | 74.79 | 37.57 | 1083.19 |
| Répartition (en %)   | 3.05    | 2.02    | 3.92  | 12.96  | 15.32  | 9.92   | 11.85   | 11.48  | 10.26  | 8.85    | 6.90  | 3.47  | 1083.19 |
| Volumes de lixiviat (m3)   | 3016    | 1994    | 3875  | 12811  | 15141  | 9800   | 11716   | 11351  | 10137  | 8743    | 6824  | 3428  | 98834   |
| Débites correspondants (m3/jour)                                     | 97.3    | 71.2    | 125.0 | 427.0  | 488.4  | 326.7  | 377.9   | 366.2  | 337.9  | 282.0   | 227.5 | 110.6 | 271     |
| Débit moyen de traitement (m3/d)                                     | 100     | 100     | 125   | 250    | 400    | 400    | 450     | 450    | 450    | 225     | 200   | 100   |         |
| Volume traité correspondant (m3)                                     | 3100    | 2800    | 3875  | 7500   | 12400  | 12000  | 13950   | 13950  | 13500  | 6975    | 6000  | 3100  | 99150   |
|  |         |         |       |        |        |        |         |        |        |         |       |       |         |
|  |         |         |       |        |        |        |         |        |        |         |       |       |         |