

Observation de  
l'étalement racinaire  
d'arbres matures situés  
sur la digue Les Cèdres,  
région Maisonneuve

environnement



SERVICE  
ACTIVITÉS  
D'EXPLOITATION

00002/27

HYDRO-QUÉBEC

Rapport d'activité

Observation de l'étalement racinaire d'arbres matures  
observés sur la digue Les Cèdres, région Maisonneuve  
24 novembre 1993

Préparé pour le:

Groupe de travail sur la maîtrise de la végétation  
présente sur les digues et les barrages

Par:

*Marie-Claude Brisson*  
Marie-Claude Brisson  
Conseillère en ressources forestières

Décembre 1993

## SOMMAIRE

Hydro-Québec considère la végétation colonisant les digues et les barrages comme étant incompatible avec le fonctionnement et la surveillance adéquats de ces équipements. C'est pourquoi l'entreprise a émis une norme sectorielle en 1987 pour déterminer les endroits sur les ouvrages qui nécessitent soit une répression totale, une limitation sélective ou une limitation particulière de la végétation (Hydro-Québec 1987).

De plus, un groupe de travail, sous la responsabilité conjointe de la direction Maintenance des Équipements et Sécurité des barrages et de la vice-présidence Environnement, a été formé à l'automne 1992. Le mandat fixé par ce groupe consiste à statuer sur les problèmes actuels de la maîtrise de la végétation sur les digues et les barrages, et à émettre des recommandations quant aux orientations qu'Hydro-Québec devra envisager dans l'avenir.

Les objectifs établis visent à:

- effectuer un bilan de la situation actuelle en procédant à un inventaire des équipements et de leurs cycles et modes d'entretien;
- connaître l'état de la végétation sur les ouvrages;
- faire un bilan des travaux et des essais antérieurs, tant au niveau de l'efficacité qu'au niveau de l'environnement;
- résumer l'état des connaissances du dynamisme végétal après interventions;
- dresser une liste des normes d'entretien techniques et normes environnementales actuellement préconisées;
- étudier la réglementation interne et externe applicable.

Une activité jugée nécessaire par le groupe de travail est d'élaborer une liste des arbres à racines pivotantes et superficielles. Cette liste permettrait de déterminer s'il est plus sécuritaire de conserver debout, coupé ou mort l'arbre sur l'équipement.

C'est pourquoi le groupe de travail a observé l'étalement racinaire d'arbres matures situés sur la digue Les Cèdres, de la région Maisonneuve. Ceci, pour documenter le dynamisme des organismes végétaux associé aux digues et aux barrages. Ainsi, les racines dégagées d'un Saule *spp.* étaient superficielles et étalées. Le système racinaire de l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana* L.) était, quant à lui, de type pivotant et profond. En effet, une racine principale de dix centimètres de diamètre pénétrait assez profondément dans le noyau d'argile, et descendait sous le niveau d'eau.

Suite à l'observation de l'étalement racinaire d'arbres matures sur la digue Les Cèdres, il sera important de tenir compte de la sensibilité ainsi que du type d'équipement étudié, lors de l'élaboration de la liste des différents types de racines d'arbres. De même, la dimension des racines et le potentiel de reproduction végétative des arbres, soit par rejets de souche, de racines, par drageonnement, ou autres devront également être considérés afin d'assurer la sécurité de l'équipement.

# TABLE DES MATIÈRES

## SOMMAIRE

TABLE DES MATIÈRES .....	i
LISTE DES FIGURES .....	iii
LISTE DES PHOTOS.....	iii
1.0 OBJET.....	1
2.0 INTRODUCTION.....	1
2.1 PROBLÉMATIQUE.....	1
2.2 OBJECTIF DE L'ACTIVITÉ.....	1
3.0 RÉALISATION DES TRAVAUX.....	2
3.1 LOCALISATION DE L'ÉTUDE ET DATE DES TRAVAUX.....	2
3.2 CARACTÉRISTIQUES DE LA DIGUE LES CÈDRES.....	2
4.0 RÉALISATION DE L'ACTIVITÉ.....	2
4.1 DÉGAGEMENT DU SYSTÈME RACINAIRE.....	2
4.2 MATÉRIEL DE REMBLAIEMENT .....	2
4.3 TRAVAUX DE REMBLAIEMENT .....	4
5.0 CONSTATS .....	5
6.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATION.....	5
7.0 RÉFÉRENCES .....	5
ANNEXE A: Photographies	
ANNEXE B: Membres du groupe de travail Candidats présents lors de l'observation de l'étalement racinaire sur la digue Les Cèdres	

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation de la digue Les Cèdres, région Maisonneuve.....	3
Figure 2a: Vue en plan de la digue Les Cèdres, région Maisonneuve.....	4
Figure 2b: Vue en coupe de la digue Les Cèdres, région Maisonneuve. ....	4

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Tranchées creusées perpendiculairement au parement amont de la digue Les Cèdres.....	7
Photo 2: Vue vers le nord de la tranchée.....	8
Photo 3: Chaînage de l'Orme d'Amérique en vue de faciliter son déracinement. ....	9
Photo 4: Dimensions du système racinaire de l'Orme d'Amérique une fois déterré.....	9
Photo 5: Matériel de remblaiement. Au premier plan: pierre concassée de diamètre 112-230 mm; en arrière-plan: argile. ....	10
Photo 6: Pierre concassée de calibre 0-20 mm, utilisée pour remplir en partie les tranchées.....	11
Photo 7: Machinerie utilisée, sans l'option rétrocaveuse. Pelle à gauche et plaque vibrante à droite.....	12
Photo 8: Racines de Saule <i>spp.</i> situées à la jonction des couches de perré et d'argile.....	12
Photo 9: Racines d'Orme d'Amérique ayant pénétré dans le noyau d'argile.....	13
Photo 10: Racine principale, pivotante, coincée dans l'argile après déracinement de l'Orme. ....	14
Photo 11: Détails d'une partie de la racine pivotante de l'Orme d'Amérique. ....	14
Photo 12: Positionnement des racines de l'Orme, dans le sol, par rapport au niveau d'eau du réservoir. ....	15
Photo 13: Infiltration d'eau décelée lors du creusage et probablement créée suite à un bris dans le noyau d'argile.....	16
Photo 14: Infiltration d'eau. On remarque, en arrière-plan, la racine principale d'Orme qui a pénétré dans le noyau d'argile.....	17

## 1.0 OBJET

L'étalement du système racinaire d'arbres matures situés en amont sur la digue Les Cèdres a été observé, jeudi, le 24 novembre 1993. Les racines d'un Saule *spp*\* (*Salix spp.*) ont été dégagées jusqu'au noyau d'argile tandis qu'un Orme d'Amérique (*Ulmus americana* L.) a été déraciné.

## 2.0 INTRODUCTION

### 2.1 PROBLÉMATIQUE

Hydro-Québec considère la végétation sur les digues et barrages comme étant incompatible avec le bon fonctionnement des ouvrages de retenue, et nuisible à la surveillance visuelle et instrumentale des ouvrages. Par conséquent, l'entreprise a émis une norme sur la limitation de la végétation, en définissant les endroits à proximité et sur les ouvrages où il doit y avoir répression, limitation sélective ou limitation particulière de la végétation (Hydro-Québec 1987).

Plus précisément, trois motifs justifient la maîtrise de la végétation sur ces équipements:

- la visibilité des surfaces critiques pouvant exhiber des signes d'un comportement inadéquat de l'ouvrage;
- le dégagement des surfaces pouvant empêcher le fonctionnement normal des instruments d'auscultation;
- la limitation de la pénétration des racines dans les éléments d'étanchéité de l'ouvrage qui pourraient créer des chemins de percolation.

Enfin, le non respect de cette norme pourrait endommager les ouvrages de retenue. De plus, une évaluation continue de la végétation et du comportement des équipements est faite en vue:

- de s'assurer de leur sécurité;
- d'identifier et de corriger toute anomalie pouvant se manifester durant leur cycle de vie;
- d'intervenir en temps opportun avant que ne se produise une situation d'urgence (Hydro-Québec 1985).

**Pourtant, les cas recensés de bris d'équipements dus à la végétation présente sur les ouvrages sont plutôt rares.**

### 2.2 OBJECTIF DE L'ACTIVITÉ

L'objectif du dégagement des racines d'arbres matures situés sur la digue Les Cèdres était d'observer l'étalement racinaire afin de vérifier le type, la direction et la profondeur des racines et, par le fait même, le potentiel des racines à perforer le noyau.

---

\* Saule *spp* et Orme d'Amérique = Le premier nom, Saule et Orme, désigne le genre, le deuxième, *spp* et Amérique, se rapporte à l'espèce. *Spp.* signifie que l'espèce observée est inconnue. Dans le nom latin de l'Orme d'Amérique, *Ulmus americana* L., le "L." indique le nom du botaniste qui, le premier, décrit l'espèce. Dans ce cas-ci, le "L." est pour Linné.

### 3.0 RÉALISATION DES TRAVAUX

#### 3.1 LOCALISATION DE L'ÉTUDE ET DATE DES TRAVAUX

Les travaux de creusage et d'observation du système racinaire ont été effectués le 24 novembre 1993 sur la digue Les Cèdres, dans la région Maisonneuve (**Figure 1**), tandis que le remblaiement s'est poursuivi jusqu'au lendemain, soit le 25 novembre 1993, en après-midi.

#### 3.2 CARACTÉRISTIQUES DE LA DIGUE LES CÈDRES

La construction de la digue Les Cèdres a été achevée en 1924. Cette digue mesure 2 591 mètres de longueur et 12 mètres de hauteur. Elle est en enrochement avec un masque amont, c'est-à-dire qu'une mince zone imperméable est placée sur le parement amont de la digue (**Figure 2, vue en coupe**).

De façon générale, la largeur de la zone de perré mesure 1,5 m (5 pieds) et l'épaisseur de la zone du noyau varie entre 0 et 7,9 m (0 à 26 pieds). Par contre, à l'endroit où les travaux ont été faits, soit près du chaînage 36+50, les largeurs des zones de perré et celle du noyau se situent plutôt aux environs de 1,8 m ( $\pm$  6 pieds) et de 4,6 m ( $\pm$  15 pieds), respectivement. Toutefois, lors du creusage, l'épaisseur du noyau d'argile semblait plus mince, de l'ordre de quelques mètres.

### 4.0 RÉALISATION DE L'ACTIVITÉ

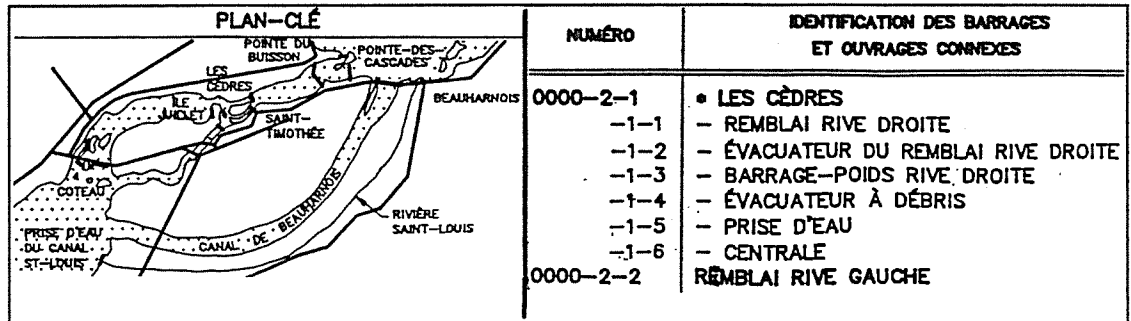
#### 4.1 DÉGAGEMENT DU SYSTÈME RACINAIRE

Les racines du Saule *spp* ont été dégagées à l'aide d'une rétrocaveuse. Pour ce faire, une tranchée a été creusée perpendiculairement à la digue, sur une longueur d'au plus quatre mètres, par un mètre de large et un peu plus d'un mètre de profondeur (**Photos 1 et 2**).

Le déracinement de l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana* L.) a cependant nécessité plus de travail. Une tranchée d'environ deux mètres de long a été ouverte et il a fallu attacher une chaîne à la pelle installée sur la rétrocaveuse (**Photos 3 et 4**).

#### 4.2 MATÉRIEL DE REMBLAIEMENT

Du matériel de remblaiement avait été prévu pour remplir les tranchées. Un peu plus de 46 tonnes métriques de pierre concassée de diamètre 112-230 mm (4 à 9 pouces) ont été acheminées sur le site (**Photo 5**), ainsi que tout près de 24 tonnes métriques de pierre concassée de calibre 0-20 mm (3/4 pouce) (**Photo 6**). Ce matériel provenait de Roy Excavation Ltée de Melocheville. De plus, un camion 12 roues, loué à la compagnie Poste de Camionnage en Vrac Région 6 inc., a permis de transporter l'argile amoncelée près de la centrale Beauharnois jusqu'à l'emplacement des travaux de creusage sur la digue Les Cèdres (**Photo 5**).



**SCHEMA DE L'AMÉNAGEMENT**

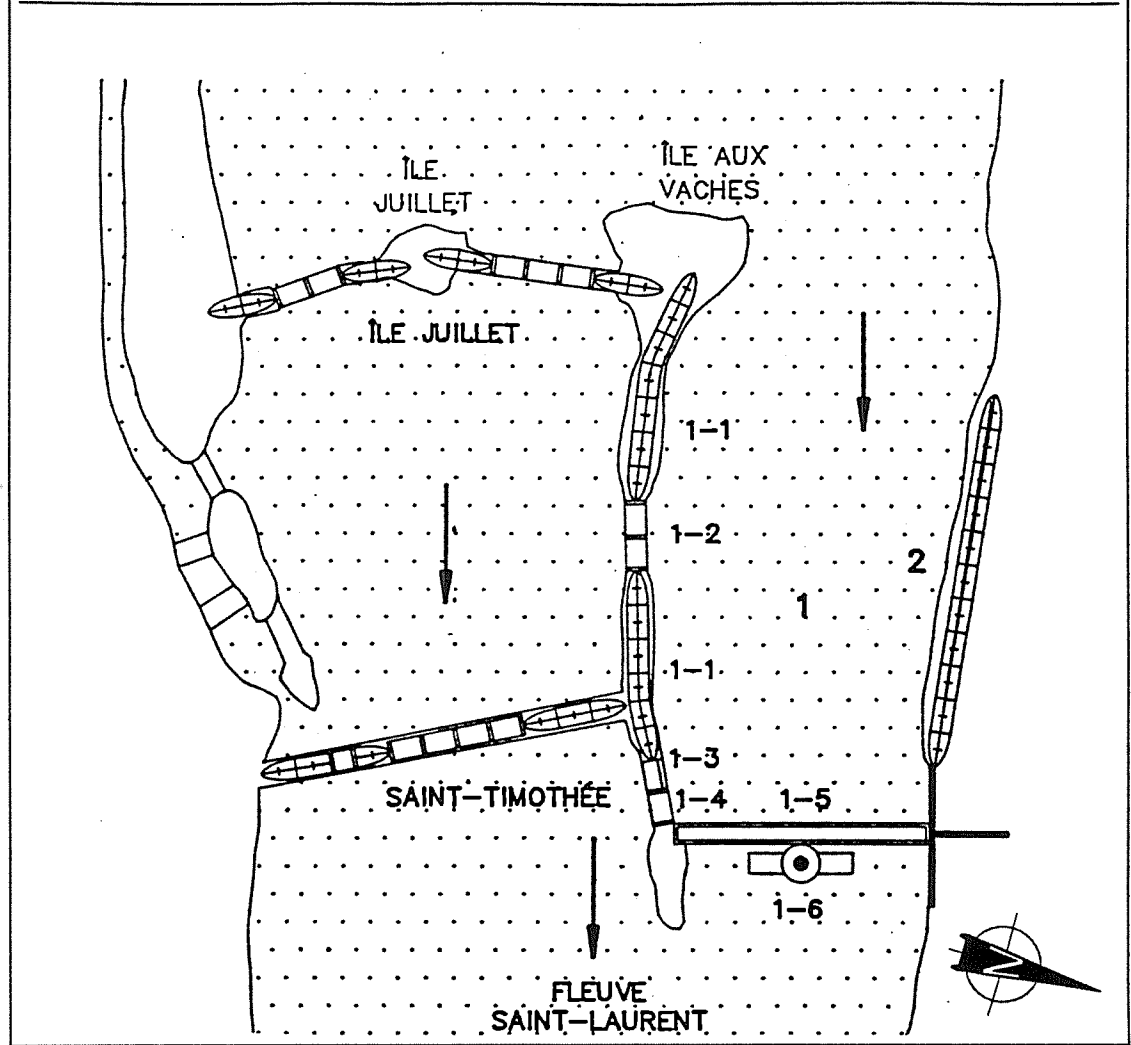


Figure 1: Localisation de la digue Les Cèdres, région Maisonneuve.



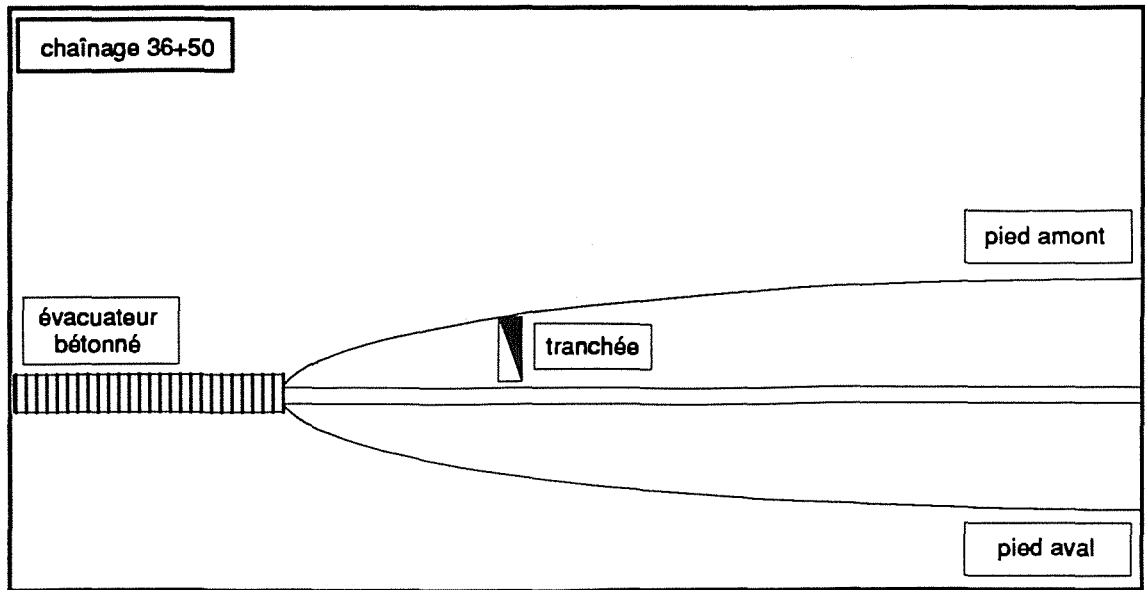


Figure 2a: Vue en plan de la digue Les Cèdres, région Maisonneuve.

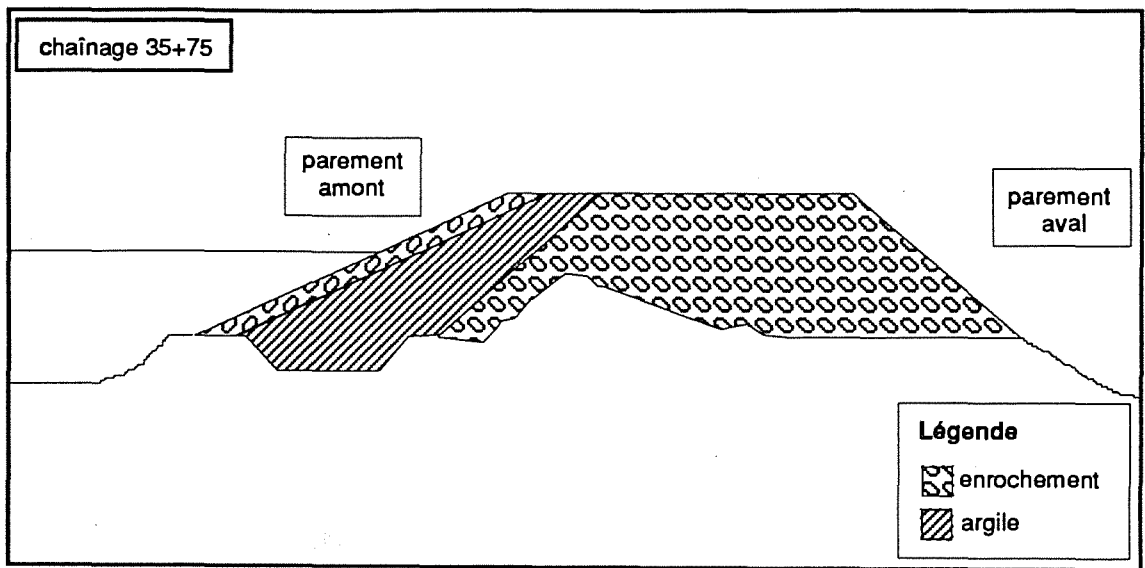


Figure 2b: Vue en coupe de la digue Les Cèdres, région Maisonneuve.

### 4.3 TRAVAUX DE REMBLAIEMENT

Les travaux de remblaiement se sont faits en deux étapes, en utilisant la rétrocaveuse (Photo 7). À la fin de la première journée, les tranchées creusées ont été nettoyées. Le matériel retiré et contaminé a été déposé du côté aval de la digue. L'argile déposée dans le fond de la tranchée a été compactée à l'aide d'une plaque vibrante installée sur la rétrocaveuse. Au lendemain, le gravier de calibre 0-20 mm a par la suite été employé pour combler une petite partie de la tranchée. Le matériau a été également compacté. Finalement, la pierre concassée de diamètre 112-230 mm a servi pour compléter le remblayage de la tranchée.

### 5.0 CONSTATS

Les racines du Saule sont superficielles (Hosie 1980). Celles observées ne se sont pas rendues au noyau d'argile. Elles étaient toutes situées dans le premier mètre de sol, à l'interface du perré et du noyau (photo 8).

À l'opposé, le système racinaire de l'Orme d'Amérique déterré a pénétré dans le noyau d'argile, sur une certaine distance (Photo 9). Les racines de l'Orme d'Amérique sont théoriquement peu profondes mais très étalées (Hosie 1980). Celles que nous avons observées ressemblaient à un pivot, c'est-à-dire que la racine principale est en forme de carotte et elle représente le prolongement de la tige (Marie-Victorin 1964; Hosie 1980) (Photos 10 et 11). Cette racine, d'environ 10 cm de diamètre, s'enfonçait dans le noyau d'argile, sous le niveau d'eau (Photo 12). Lors du creusage pour déraciner l'arbre, une infiltration d'eau a été créée, possiblement occasionnée par le bris du noyau (Photos 13 et 14). L'eau s'infiltrait dans l'enrochement pour ensuite disparaître.

### 6.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Cet exercice nous a permis de constater que les racines pivotantes de certains arbres ont la capacité de pénétrer dans le noyau et au-dessous du niveau d'eau du réservoir. Suite à cette constatation, les membres du groupe de travail suggèrent qu'une liste d'arbres à racine pivotante à conserver ou à couper sur les ouvrages de retenue soit élaborée. Cette liste permettrait d'identifier les arbres qui rejettent après coupe et dont la souche conserve une certaine vitalité, ainsi que les arbres qui ne peuvent supporter d'être coupés. L'option de conserver ou d'éliminer des arbres présents sur les digues et les barrages devra tenir compte du type et de la sensibilité de l'équipement, ainsi que des dimensions des arbres concernés.

### 7.0 RÉFÉRENCES

HOSIE, R.C. 1980. Arbres indigènes du Canada. 8<sup>e</sup> édition. Éditions Fides. Environnement Canada et Centre d'édition du gouvernement du Canada. 389 pages.

HYDRO-QUÉBEC. 1985. Politique visant l'exploitation sécuritaire des barrages et des ouvrages connexes. Politique. 4 pages.

HYDRO-QUÉBEC. 1987. Limitation de la végétation sur les barrages. Norme sectorielle. Préparée par la Direction Sécurité des barrages. 4 pages.



Quelques membres du Groupe de travail posant fièrement devant l'Orme d'Amérique abattu.



## ANNEXE A: PHOTOGRAPHIES



**Photo 1:** Tranchées creusées perpendiculairement au parement amont de la digue Les Cèdres.



**Photo 2:** Vue vers le nord de la tranchée.





**Photo 3:** Chainage de l'Orme d'Amérique en vue de faciliter son déracinement.



**Photo 4:** Dimensions du système racinaire de l'Orme d'Amérique une fois déterré.





**Photo 5:** Matériel de remblaiement: Au premier plan: pierre concassée de diamètre 112-230 mm; en arrière-plan: argile.



**Photo 6:** Pierre concassée de calibre 0-20 mm, utilisée pour remplir en partie les tranchées.





**Photo 7:** Machinerie utilisée, sans l'option rétrocaveuse. Pelle à gauche et plaque vibrante à droite.



**Photo 8:** Racines de Saule *spp.* situées à la jonction des couches de perré et d'argile.





**Photo 9:** Racines d'Orme d'Amérique  
ayant pénétré dans le noyau  
d'argile.





**Photo 10:** Racine principale, pivotante, coincée dans l'argile après déracinement de l'Orme.



**Photo 11:** Détails d'une partie de la racine pivotante de l'Orme d'Amérique.





**Photo 12:** Positionnement des racines de l'Orme, dans le sol, par rapport au niveau d'eau du réservoir.



**Photo 13:** Infiltration d'eau décelée lors du creusage et probablement créée suite à un bris dans le noyau d'argile.





**Photo 14:** Infiltration d'eau. On remarque, en arrière-plan, la racine principale d'Orme qui a pénétré dans le noyau d'argile.

## **ANNEXE B**

### **MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL**

Raymond Bibeau  
Marie-Claude Brisson  
Jean H. Drouin  
Denis Dubois  
Sopha Khuon  
Yvon Lebeau  
Pierre Milette  
Gervais Pellerin  
François Tétreault

### **CANDIDATS PRÉSENTS LORS DE L'OBSERVATION DE L'ÉTALEMENT RACINAIRE SUR LA DIGUE LES CÈDRES**

Raymond Bibeau  
Marie-Claude Brisson  
Paul D'Aoust  
Denis Dubois  
Sopha Khuon  
Jean Larivière  
Pierre Milette  
Gervais Pellerin  
François Tétreault



