

# RAPPORT FINAL

## TRANCHÉES COMMUNES - SECTIONS TYPES

Avec la collaboration des membres du Comité RTU – Tranchées communes – Sections types

Produit par :

Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU)  
321, rue de la Commune Ouest  
Bureau 200  
Montréal, Québec  
H2Y 2E1

*Tous droits réservés. Le contenu de cet ouvrage ne peut être reproduit, en tout ou en partie, sans autorisation écrite du CERIU.*

**- Novembre 2006 -**

### Liste des membres du Comité technique qui ont collaboré à la réalisation du projet

Ronald F. Blanchet	Coordonnateur ministériel services publics	MTQ
Gaétan Blouin	Technicien utilités publiques	Ville de Québec
Minh Trinh	Ingénieur civil en expertise de réseau souterrain	Hydro-Québec - Distribution
Pierre Dubé	Chef de division gestion des projets, Recherche, développement et expérimentation	CSEM
Denis Bordeleau	Chef recherche	Bell Canada -Technologies du réseau extérieur
Michel Charbonneau	Superviseur Conception	Vidéotron

### Les intervenants du milieu à tenir informés

Renée Roberge	Ville de Gatineau
Germain Cheff	Gazifère Inc.
Pierre-Luc-Forget	Ville de Laval
Jean-Claude Phaneuf	Cogeco
Gérard Kubat	GazMétro
Pierre Ménard	Vidéotron
Michel Jodoin	Hydro-Québec
Guy Maltais	Société Telus Communications
Pierre Noiseux	GazMétro

### L'équipe du CERIU

Joseph Jovenel Henry	Directeur technologique des RTU
Alain Rolland	Conseiller technologique
Nadia Mahfoufi	Secrétaire

## **SOMMAIRE**

Ce rapport fait état du travail réalisé dans le cadre du plan d'action 2006-2007 des Réseaux techniques urbains (RTU). Dans ce rapport, le Comité sur les tranchées communes sections types présente les différentes étapes franchies avant d'arriver à des recommandations.

Lors de la conception des projets d'enfouissement des réseaux câblés, il s'agissait de statuer sur la méthode d'excavation et de remblayage des tranchées.

Les recommandations qui suivent visent à proposer des sections type de tranchées communes conformes aux normes du ministère des Transports du Québec et des municipalités.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 CONTEXTE</b> .....	8
<b>1.2 MANDAT ET CHARTE DU PROJET</b> .....	8
<b>2. ÉTAT DES DÉLIBÉRATIONS DU COMITÉ</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 NOMBRE DE RENCONTRES ET SUJETS ABORDÉS</b> .....	9
<b>2.2 ORIENTATIONS DÉGAGÉES ET CONSTATS</b> .....	9
<b>2.3 ADHÉSION DES INTERVENANTS</b> .....	9
<b>3. REMUE-MÉNINGES</b> .....	<b>9</b>
<b>4. PROCESSUS</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1 LE COMITÉ A ÉNUMÉRÉ LE PROCESSUS DÉTAILLÉ POUR DES TRAVAUX D'ENFOUISSEMENT COMME SUIT :</b> .....	10
<b>4.2 OBJECTIFS DES VILLES ET DU MTQ</b> .....	10
<b>4.3 CRITÈRES DE RENCONTRE DES OBJECTIFS</b> .....	10
<b>5. RAPPORT DE LA CSEM</b> .....	<b>11</b>
<b>6. SECTION-TYPES</b> .....	<b>12</b>
<b>6.1 SECTION TYPE A : CHAUSSÉE (ARTÈRE PRINCIPAL DES VOIES PUBLIQUES ET ROUTES DU MTQ)</b> .....	13
<b>6.2 SECTION TYPE B : UN TROTTOIR AVEC DALLE DE BÉTON</b> .....	14
<b>6.3 SECTION TYPE C : UN TROTTOIR AVEC BORDURE</b> .....	15
<b>6.5 SECTION TYPE E : NOTES CONCERNANT DES EXIGENCES PARTICULIÈRES OU OPTIONNELLES</b> .....	17
<b>7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>18</b>
<b>7.1 CONCLUSION</b> .....	18
<b>7.2 RECOMMANDATIONS</b> .....	18

## REVUE DE LITTÉRATURE

### **CERIU, novembre 2005, Guide d'intervention des entreprises RTU dans les emprises publiques :**

Ce rapport se situe dans le cadre d'une démarche de concertation, amorcée en 1996 par le CERIU et ses partenaires, pour mettre en œuvre les orientations proposées dans le « Guide de gestion des réseaux techniques urbains dans les emprises publiques<sup>1</sup> ».

Les grands enjeux, identifiés alors, sont aujourd'hui encore plus significatifs dans la gestion quotidienne des activités entre les entreprises RTU et les propriétaires et gestionnaires d'emprises publiques. L'amélioration de la qualité des interventions, la rationalisation des dépenses, la réduction des délais d'intervention et l'amélioration des relations entre les divers intervenants ont, en effet, animé l'ensemble des participants à l'élaboration de ce guide « PROPOSITION DE DEVIS CIVIL POUR LES INTERVENTIONS DANS LES EMPRISES PUBLIQUES : Guide d'intervention des entreprises RTU dans les emprises publiques ».

Un travail complexe et exhaustif d'identification des meilleures pratiques, de validation technique et administrative des diverses clauses a pris place auprès de plusieurs instances, le but étant de s'assurer de répondre aux préoccupations des gestionnaires, tout au long du processus de rédaction.

### **CERIU, septembre 2006, Remblayage des tranchées, Sommaire des pratiques courantes au Québec et recommandations**

Les municipalités possèdent un réseau de voirie nécessaire au déplacement des citoyens. Un réseau en bon état est vital à la santé économique et au maintien de la qualité de la vie des citoyens. À cet effet, des fonds publics importants sont investis annuellement pour construire et entretenir ce réseau.

Cet investissement public est malheureusement mis en péril par les tranchées creusées pour l'entretien et l'extension des réseaux installés sous les chaussées par les divers intervenants : municipalités, entrepreneurs, propriétaires de réseaux techniques urbains (électricité, gaz naturel, chauffage urbain, télécommunications et câblodistribution). Il en résulte des dommages importants aux chaussées : des défauts de surface, la réduction du confort au roulement, l'infiltration de l'eau dans les couches de fondation, perte de l'intégrité structurale de la chaussée.

Avec le vieillissement des réseaux souterrains, les interventions sur ces réseaux seront de plus en plus fréquentes. Il convient alors de se munir d'outils pour assurer une réhabilitation durable de ce bien public et minimiser les impacts négatifs de ces interventions sur le comportement des chaussées.

---

<sup>1</sup> CERIU, Auteurs divers, 1998.

Le présent manuel fait un inventaire de quelques méthodes de gestion pratiquées par certaines municipalités du Québec. Tout en présentant une technique de remblayage des tranchées, il offre un guide de pratiques recommandées pour aider les intervenants à mieux gérer leurs interventions.

Les méthodes de remblayage suggérées visent principalement à diminuer les impacts négatifs des tranchées sur la chaussée : détérioration de l'uni, baisse de la capacité portante, discontinuité et hétérogénéité des couches de fondation.

Ces exigences favorisent une bonne tenue de la chaussée au voisinage des tranchées. Elles visent aussi à réduire les coûts d'entretien récurrent et les coûts pour l'utilisateur. La plupart des pays disposant de réseaux routiers développés consacrent environ 50 % de leur budget routier à l'entretien et à la remise en état des routes existantes. Le respect des exigences techniques et des méthodes de construction peut aider à réduire les dépenses dédiées à l'entretien routier.

### **CERIU, novembre 2006, Guide technique pour la construction de canalisations souterraines directement enfouies en tranchée commune**

Le présent guide technique a pour but de définir les exigences à suivre par le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur pour la construction de canalisations souterraines associées aux tranchées communes renfermant les équipements des différentes entreprises de réseaux techniques urbains et qui sont utilisés pour la distribution souterraine de leurs services dans les projets domiciliaires.

L'application des directives et des méthodes contenues dans le présent document se limitent aux projets de mise en terre des réseaux de distribution souterrain utilisés pour l'alimentation de secteurs résidentiels à basse densité (par exemple : maisons unifamiliales, maisons de ville en rangées, etc.)

### **CSEM, mai 2005, Rapport final concernant les bancs d'essais pour tranchées**

Ce projet pilote est issu des discussions lors du Comité concernant le devis provincial du CERIU. Il faut se rappeler que ce dernier avait pour but de finaliser et introduire des concepts de tranchées communes pour les réseaux techniques urbains (RTU) de distribution dans un objectif de réduction des coûts d'enfouissement et d'optimisation des frais d'exploitation pour l'ensemble des intervenants. De plus, ce Comité se devait d'identifier les diverses situations typiques d'enfouissement en commun et produire un recueil de propositions techniques dans un délai de 18 mois. Les travaux de ce Comité ont été terminés au mois de novembre 2005.

### **MTQ, juin 2003, Guide de préparation des projets routiers TSC-02 Calcul de la réutilisation des déblais :**

Lors de la réalisation de travaux routiers, la récupération des sols provenant des déblais peut représenter une économie substantielle pour la construction des remblais. Cependant, l'estimation des quantités utilisables peut parfois être incertaine étant donné la difficulté à prévoir la compactibilité de certains types de sols au moment de la réalisation des travaux. Ce guide vise à donner des indications au concepteur pour lui permettre d'évaluer les quantités de sol ou de roc récupérables dans les remblais.

La première section décrit les critères d'évaluation de potentiel d'utilisation des déblais, en fonction de leur nature. La deuxième porte sur l'évaluation de la capacité de compactage des sols fins dans le but de préciser leur potentiel de récupération dans des remblais. La troisième section, quant à elle, présente la méthode de calcul du volume disponible de déblais, et la quatrième donne un exemple d'application.

# 1. INTRODUCTION

## 1.1 CONTEXTE

Lors de la conception de certains projets d'enfouissement de réseaux câblés, l'intégrateur des besoins des entreprises concernées, a été confronté par différentes conditions de sols, obligeant à faire des transitions importantes selon les normes en vigueur au MTQ. Il est impératif de statuer lors de la conception des projets sur les façons de réaliser l'excavation et le remblayage des tranchées, et sur les autres paramètres connexes.

Depuis deux ans, les partenaires ont travaillé sur la façon de se placer en tranchées communes. Et maintenant ils ajouteront des sections-types au guide existant.

## 1.2 MANDAT ET CHARTE DU PROJET

### 1.2.1 But

Par cette recherche, le Comité a identifié des sections types pour la mise en place des conduits des tranchées communes pour les réseaux câblés en fonction des types de sol.

Elle vise principalement à valider les besoins, produire des sections type de tranchées et harmoniser les normes d'entreprises avec celles du MTQ.

### 1.2.2 Objectifs

Cette recherche poursuit comme objectif l'harmonisation des normes du Ministère et des entreprises de services publics afin d'éviter des délais et miser sur la qualité des travaux de mise en place des dits réseaux souterrains câblés.

### 1.2.3 Cadre d'application

Ces sections-types trouveront leur application dans des projets de tranchées communes longitudinales et transversales dans les emprises routières publiques, incluant les structures de chaussées, pour la mise en place de réseaux câblés distribution d'électricité, téléphonie et câblodistribution.

### 1.2.4 Bénéfices

Au nombre des bénéfices attendus du travail de ce Comité on peut citer :

- Normalisation des concepts d'enfouissement
- Optimisation de l'utilisation des espaces de l'emprise publique
- Réduction des efforts de planification et de coordination
- Réduction des délais d'installation
- Réduction des coûts globaux d'enfouissement
- Réduction des contraintes fonctionnelles reliées au creusage des tranchées.

### 1.2.5 Stratégie

Le plan d'action suivant indique la stratégie adoptée pour la réalisation de ce projet :

- Analyser les problèmes rencontrés lors de projets de mise en place de conduits souterrains



- Constater les écarts dans les normes des entreprises avec celles du Ministère et des villes
- Produire des sections types pour couvrir la majorité des conditions de sols pouvant être rencontrés, avec les exigences associées aux travaux d'excavation et de remblayage
- Se référer au contenu du Guide d'intervention des réseaux techniques urbains déjà produit par un Comité technique RTU en 2005.

## **2. ÉTAT DES DÉLIBÉRATIONS DU COMITÉ**

### **2.1 RENCONTRES ET SUJETS ABORDÉS**

Les membres du comité technique se sont rencontrés à plusieurs reprises depuis le début des travaux. Durant ces rencontres, des échanges d'idées entre les membres ont permis à élaborer les 4 sections-types proposées.

### **2.2 ORIENTATIONS DÉGAGÉES ET CONSTATS**

Par cette démarche faite par le Conseil permanent RTU du CERIU avec les partenaires, les orientations dégagées sont conformes aux objectifs des municipalités qui se définissent ainsi : lors des travaux d'excavation et de remblayage, les municipalités veulent que les entreprises d'utilités publiques respectent leurs exigences particulières.

### **2.3 ADHÉSION DES INTERVENANTS**

Tous les membres du Comité technique ont été mis à contribution pour les échanges et les dépôts des documents, ainsi que pour définir les orientations à prendre dans ce dossier.

## **3. REMUE-MÉNINGES**

Les commentaires recueillis lors du remue-méninges se sont résumés à :

- Se baser sur le devis de réfection de surface de la ville de Montréal «Les coupes en milieu bâti». La tranchée droite est la meilleure. Des prototypes avec épaulement ont été effectués par les compagnies câblées avec la CSEM à 125mm, 150mm et 300mm de chaque côté. Après 3 hivers de surveillance, il semble y avoir confirmation que ce type de tranchée se comportait très bien. Les essais ont été effectués à Verdun, Montréal et Trois-Rivières.
- La tranchée en V favoriserait l'apparition de fissures supplémentaires après plusieurs hivers. Nous avons procédé à des essais de thermos rapiécage et les résultats sont diffusés en fin mai 2006. Les réfections du revêtement ne sont jamais parfaites même si l'entrepreneur respecte les exigences de remblayages et du compactage.
- Tenir compte du profil longitudinal avec le sol gélif.
- La norme canadienne impliquée est la C-22.3 no 7 traitant des «Réseaux souterrains» a été utilisée comme base de dégagement entre les conduits et le recouvrement. Notre livrable est de produire des sections types en fonction des types de sol.

## **4. PROCESSUS**

### **4.1 LE COMITÉ A ÉNUMÉRÉ LE PROCESSUS DÉTAILLÉ POUR DES TRAVAUX D'ENFOUISSEMENT COMME SUIT :**

- Déterminer le tracé (Plans de construction des conduits)
- Localiser les services souterrains sur le tracé
- Obtenir les permis, mettre en place signalisation et restriction requises
- Sciage ou coupe
- Excaver avec une disposition ou un entreposage des matériaux excavés
- Exécuter les travaux en conformité avec la CSST
- Préparer la tranchée
- Installer les conduits
- Couler le béton de protection (attente du séchage)
- Remblayer avec les matériaux excavés compactables récupérés sous l'infrastructure
- Remblayer les couches de fondation routière
- Paver la coupe avec bétons bitumineux appropriés, couches de base et de finition.

### **4.2 OBJECTIFS DES VILLES ET DU MTQ**

- Obtenir une qualité des travaux à chaque étape du processus
- Miser sur un comportement acceptable à long terme (5 ans) avec un impact minimum sur la structure routière
- Garantir la sécurité des ouvrages
- Réduire le plus possible les entraves pour les citoyens.

### **4.3 CRITÈRES DE RENCONTRE DES OBJECTIFS**

- Faire les travaux de reconnaissance des sols avant les travaux
- Déterminer la dimension des tranchées en fonction du nombre de conduits
- Établir la profondeur du recouvrement à 800 mm
- Tenir compte de la charge de circulation
- Respecter les transitions requises du MTQ selon les types de sol
- Faire le remblayage et le compactage correctement pour rétablir les conditions initiales avant les travaux
- Faire la surveillance et l'inspection à l'aide d'un laboratoire (test de compactage)
- Réduire les délais d'entreposage des matériaux excavés et de remblayage de tranchée.

## 5. RAPPORT DE LA CSEM

### Contexte

Dans le cadre du comité «Guide d'intervention des entreprises RTU dans les emprises publiques» la CSEM avait pour mandat d'effectuer un projet pilote permettant de finaliser et d'introduire des concepts de tranchées communes pour des RTU avec les objectifs suivants :

- Réduire les coûts d'enfouissement
- Optimiser les frais d'exploitation pour l'ensemble des intervenants
- Identifier les diverses situations typiques d'enfouissement et produire un recueil de propositions techniques.

Les travaux de ce Comité ont été terminés au mois de novembre 2005.

### Méthodologie

- Cinq interventions sur des traverses ont pu être retenues pour des traverses de rues;
- Deux types de possibilités sans épaulement (0 mm) ou avec épaulement (150 mm);
- Réfection temporaire : Hivers 2003-2004
- Réfection permanente : Printemps 2004

### Résultats

- Observation 2005 : Il semble n'y avoir aucune différence entre le joint où il y a eu épaulement (150 mm) et celui effectué sans épaulement;
- Observation 2006 : après deux hivers, il n'y a aucune différence dans l'apparition et l'ouverture des joints;
- Il ne semble pas y avoir apparition d'un deuxième joint sous la tranchée principale;
- Au niveau de l'angle d'une traverse de rue (0, 30, et 45 degré) il n'y a pas de différence. Par contre à l'endroit de freinage automobile, ceci semble aider à faire refermer les joints;
- Un thermo - rapiéçage a été effectué au mois de septembre 2005, ce dernier test n'a pas apporté le résultat escompté car les joints sont réapparus après un seul hiver.

### Recommandations

1. Considérant l'absence d'avantage significatif de la construction d'épaulements et du coût de l'ordre de 30 % du coût d'une réfection traditionnelle, nous recommandons de ne pas retenir la technique d'épaulement comme technique de réparation des surfaces, considérant les résultats observés.
2. De plus, de par nos analyses, l'usage de la technique d'épaulement présente un risque accru d'apparition de deux autres joints au niveau de la tranchée principale advenant que la compaction principale soit déficiente alors que dans l'approche traditionnelle cette apparition s'effectuerait au même endroit soit aux joints principaux.

3. Nous croyons opportun et peu coûteux de profiter de l'existence de ce dossier de suivi, pour poursuivre encore quelques années les observations et les documenter à l'aide d'autres séries de photos afin de surveiller l'ensemble du dossier et aussi la zone potentielle des joints sous le pavage pour les épaulements de 150 mm et faire rapport au besoin.

## **6. SECTION-TYPES**

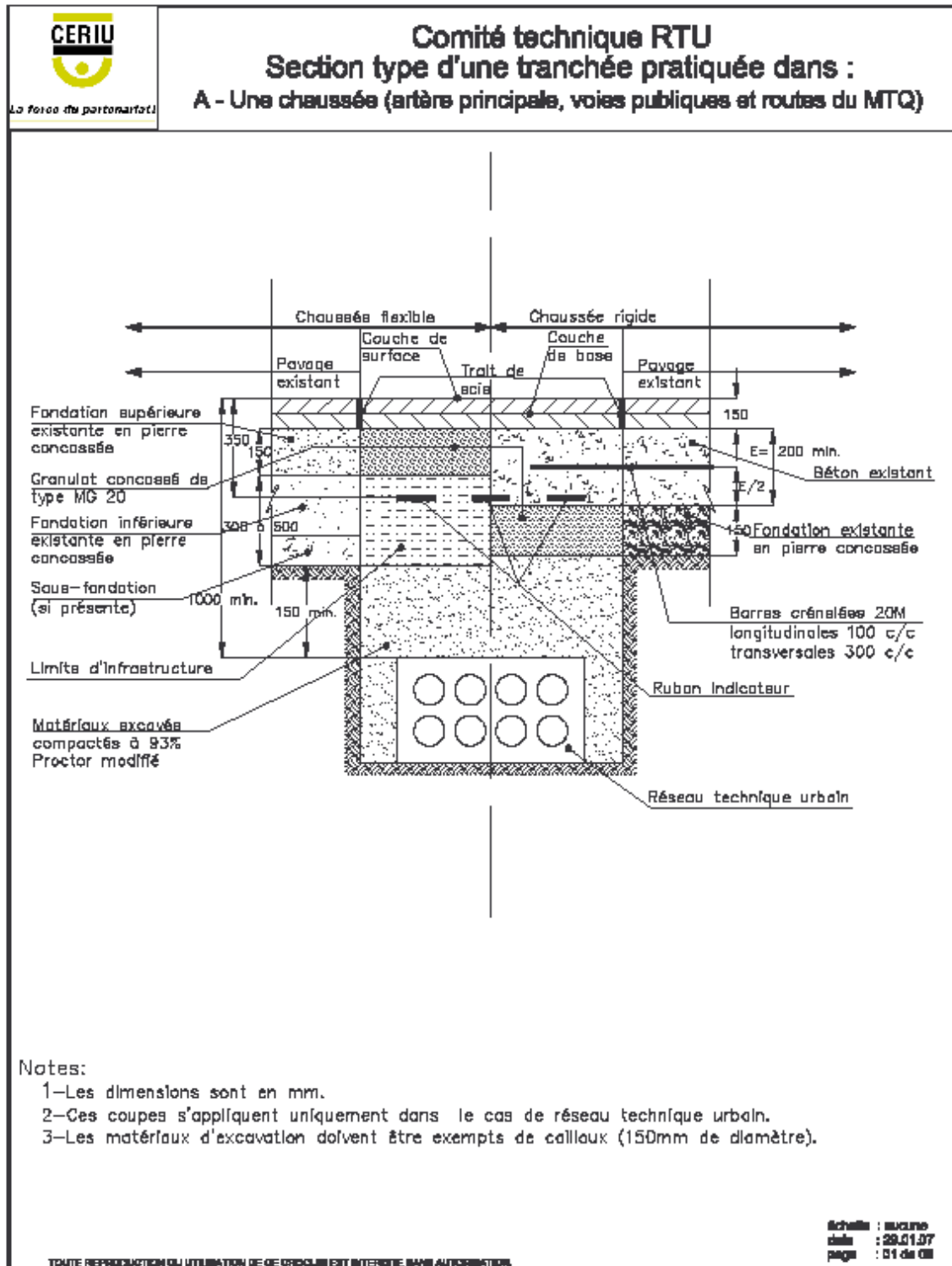
Lorsqu'une tranchée aura moins de 1.5 m de profondeur, la section-type sera verticale et quand la profondeur de la tranchée dépasse 1,5 m, la transition sera requise.

Des vérifications auprès des municipalités de Québec, Montréal, Longueuil, Gatineau, du MTQ et du CERIU ont été effectuées. Il a été convenu que les sections-types seront basées principalement sur celles de la ville de Québec.

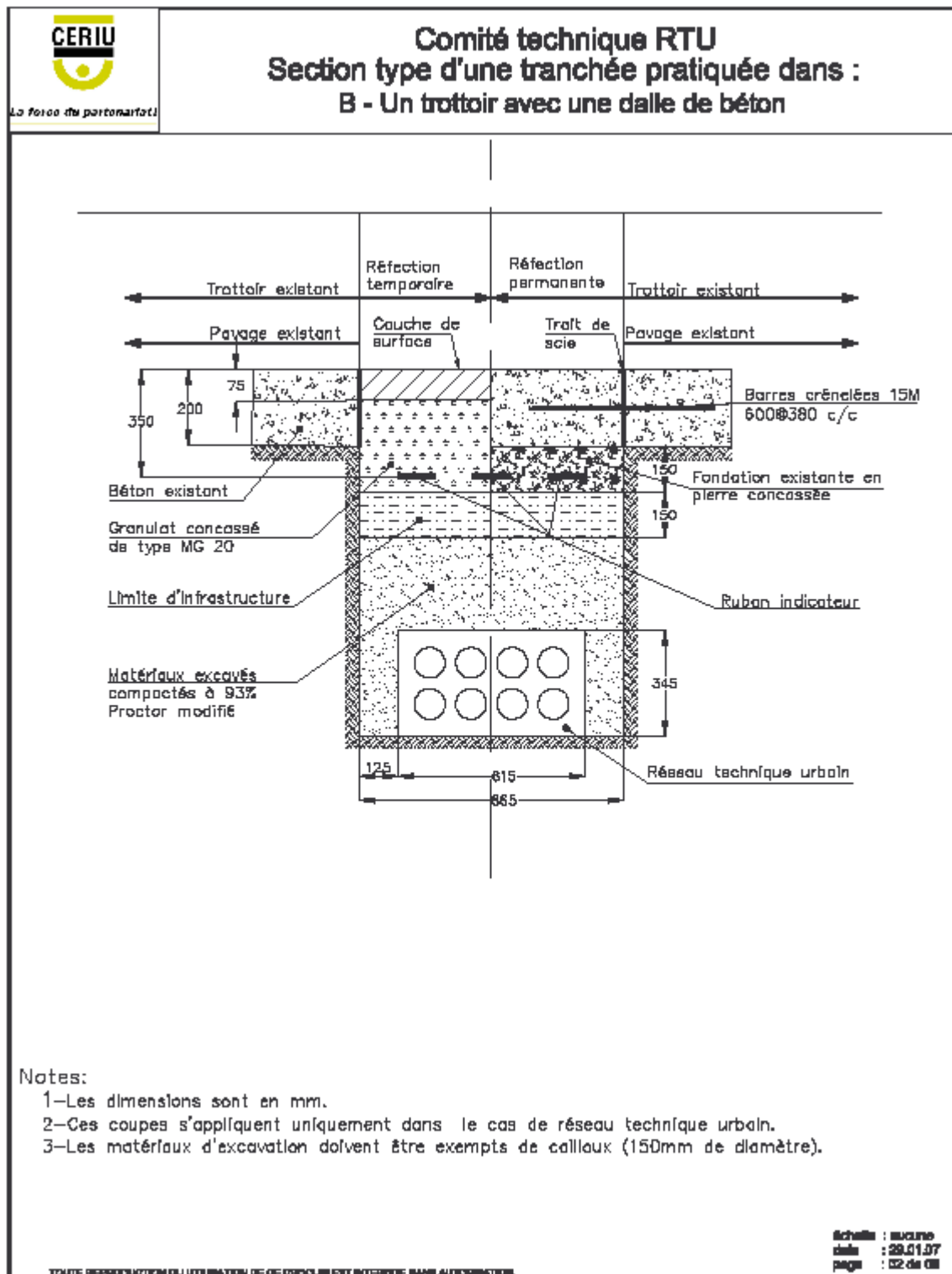
Caractérisation des sections-types, pour des tranchées pratiquées dans :

- A. Une chaussée (artère principale des voies publiques et routes du MTQ)**
- B. Un trottoir avec dalle de béton**
- C. Un trottoir avec bordure**
- D. Un lieu hors route et trottoir**
- E. Notes concernant des exigences particulières ou optionnelles**

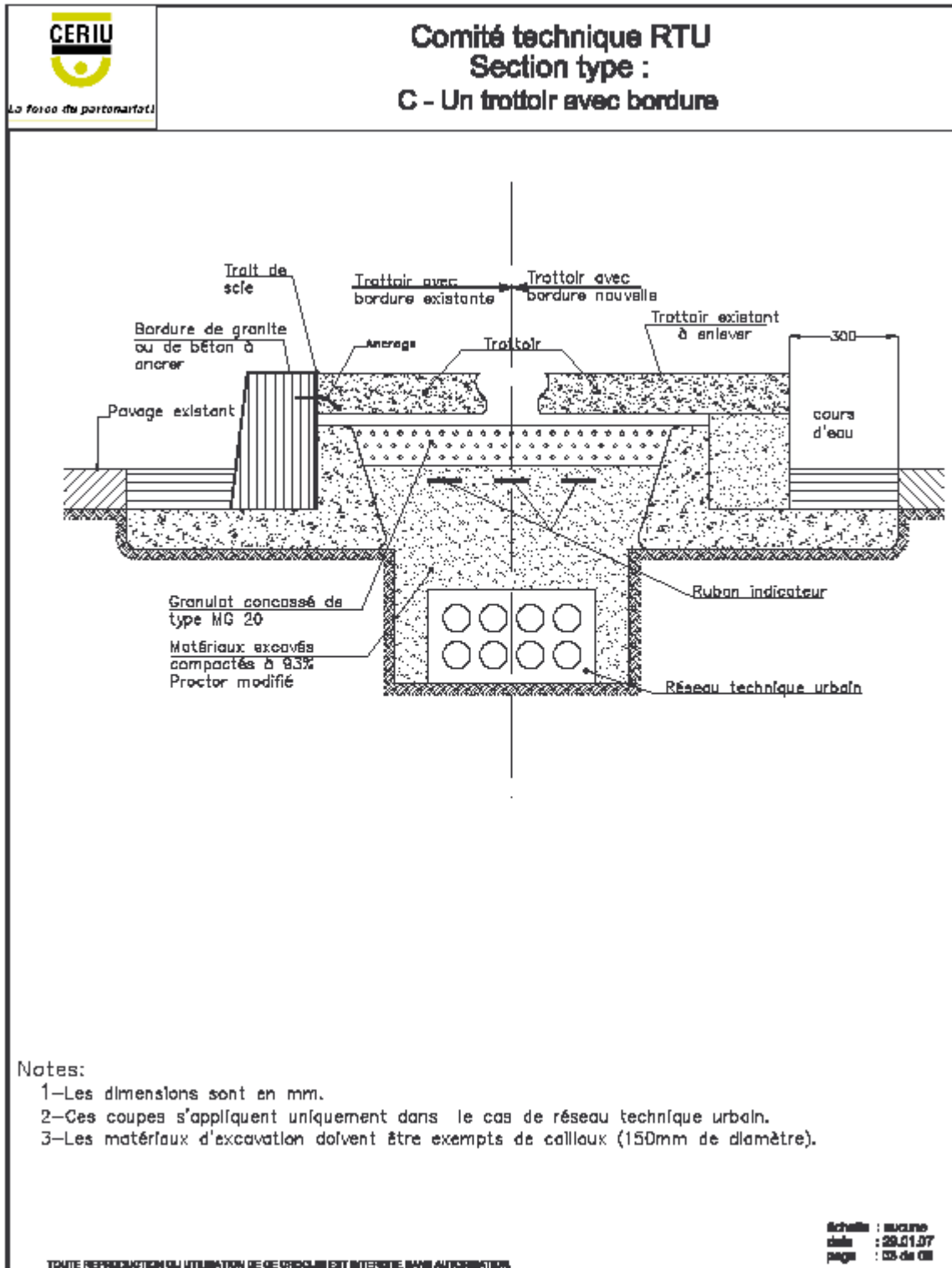
## 6.1 SECTION TYPE A : CHAUSSEE (ARTÈRE PRINCIPALE DES VOIES PUBLIQUES ET ROUTES DU MTQ)



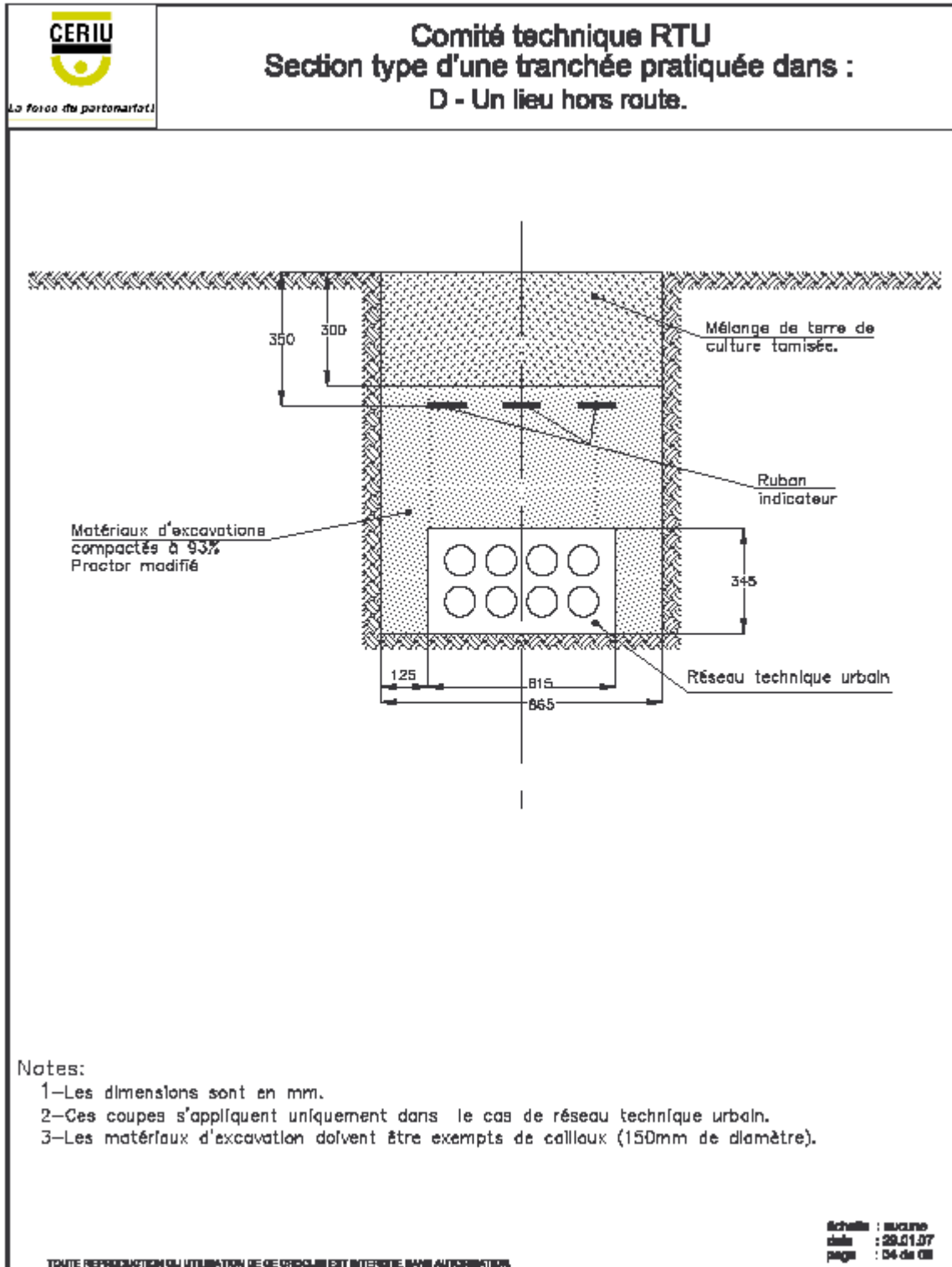
## 6.2 SECTION TYPE B : UN TROTTOIR AVEC DALLE DE BÉTON



### 6.3 SECTION TYPE C : UN TROTTOIR AVEC BORDURE




## 6.4 SECTION TYPE D : UN LIEU HORS ROUTE ET TROTTOIR





## 6.5 SECTION TYPE E : NOTES CONCERNANT DES EXIGENCES PARTICULIÈRES OU OPTIONNELLES

 <p>La force du partenariat</p>	<p align="center"><b>Comité technique RTU</b> <b>Section type :</b> <b>D - Notes concernant des exigences particulières ou optionnelles.</b></p>
<p>Au delà des fiches techniques antérieurement présentées, certaines exigences additionnelles ou particulières peuvent être demandées lors de l'émission du permis d'intervention telles que:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Épaulement selon le cas.</li><li>2. Remblais avec du béton sans retrait.</li><li>3. Matériaux recyclés utilisés avec permission.</li><li>4. Membrane géotextile exigée.</li><li>5. Test de compactage si requis.</li><li>6. Sécurité des lieux de travaux.</li><li>7. Tout document officiel d'une municipalité à préséance sur ce rapport.</li></ol> <p align="right">date : 29.01.07 page : 06 de 08</p> <p align="center"><small>TOUTE REPRODUCTION OU UTILISATION DE CE CIRCUIT EST INTERDITE SANS AUTORISATION.</small></p>	

## 7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### 7.1 CONCLUSION

À la demande des entreprises RTU, le ministère des Transports voyait l'intérêt à ce que sa norme soit mieux comprise. Pour ce point, nous croyons que le travail du Comité a permis de bien encadrer la mise en place de massif de canalisations des entreprises RTU dans une tranchée à parois verticales tout en respectant les objectifs des propriétaires d'emprise.

### 7.2 RECOMMANDATIONS

7.2.1 Implanter les sections-types 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5

7.2.2 Faire une demande d'éclaircissement au complément à la norme du MTQ

- Dans le cadre du projet RTU sur les tranchées communes section-types, il a été établi par le Comité technique dudit projet, que les installations longitudinales des réseaux techniques de distribution d'énergies et de télécommunications peuvent être exécutées dans les structures de chaussées en excavant et en remblayant des tranchées à parois verticales.
- En effet, la faible profondeur et les délais de remblayage très courts favorisent en effet cette solution. De plus, les modes de remblayage peuvent viser la reconstitution de la structure de chaussée originale pour garantir un comportement répondant aux besoins du gestionnaire de l'emprise publique.

7.2.3 Déposer une requête de validation au comité technique de la norme CSA C.22.3 No 7 concernant les réseaux souterrains :

- Le dégagement et l'espacement des conduits des entreprises de télécommunications avec ceux des entreprises d'électricité dans une même tranchée.
- L'espacement et la configuration des groupes de conduits à ancrer et soutenir sous les ponts.

7.2.4 Diffuser et supporter les sections-types

- Il incombe au Comité des RTU «Tranchées communes – sections-types» de diffuser ces recommandations et aux partenaires de les mettre en œuvre.