

ACCEPTATION
PAR LA DIRECTION DES STRUCTURES

Supports cédant sous l'impact – Petite signalisation

**« ULTI-MATE »
Poteau à section carrée**

Requérant : Signel Services inc.

N° d'acceptation : S-004

1. IDENTIFICATION

1.1 Présentation

1.1.1 Renseignements commerciaux

Nom et adresse du requérant :

Signal Services inc.
700, Montée Monette RR1
Saint-Mathieu-de-Laprairie (Québec)
J0L 2H0

Téléphone : 450 444-0006

Télécopieur : 450 444-0045

1.1.2 Description du système « ULTI-MATE »

Le système « ULTI-MATE » est un système de signalisation latérale de type L6X qui est utilisé dans la zone de dégagement latéral pour objet fixe, là où des supports cédant sous l'impact sont requis.

Ce système structural est constitué par des supports métalliques fichés dans le sol. Il est classifié sous l'appellation générale « *Supports cédant sous l'impact – Petite signalisation* ». Selon la classification établie dans les normes ministérielles, ce système offre des solutions pour les structures de type L6X-1, et L6X-2.

1.2 Plans

Les plans types des systèmes « ULTI-MATE » sont fournis en annexe 1. Les structures permises sont codifiées¹ selon la nomenclature définie dans le tableau 1.

La figure 1.1 présente une vue en élévation des structures L6X-1. La structure SSF01-a correspond à une installation à un seul poteau; la structure SSF01-b correspond à une installation à deux poteaux.

La figure 2.1 présente une vue en élévation des structures L6X-2. La structure SSF02-a correspond à une installation à un seul poteau; la structure SSF02-b correspond à une installation à deux poteaux; la structure SSF02-c correspond à une installation à trois poteaux.

La figure 2.2 montre le détail d'encastrement du poteau dans la fiche du système 6X-2.

¹ Codification établie par « AASHTO-AGC-ARTBA Joint Committee ».

La figure 3 montre le détail des sections carrées de type ULTI-MATE.

| Type de structure | Système ² | Description |
|-------------------|----------------------|---------------------|
| L6X-1 | SSF01a-b | Poteau monolithique |
| L6X-2 | SSF02a-c | Poteau / fiche |

Tableau 1 – Codification des systèmes « ULTI-MATE »

1.3 Caractéristiques techniques

1.3.1 Indications générales et description

Les structures de signalisation de type L6X-1 et L6X-2 sont constituées de supports cédant sous l'impact d'un véhicule : ces deux systèmes cèdent en pliant sous l'impact.

Dans le cas de la structure de type L6X-1, chaque support est fait d'un poteau monolithique planté directement dans le sol. Dans le cas des structures de type L6X-2, chaque support requiert une fiche dans laquelle s'emboîte un poteau à l'aide de différents éléments. Le système inclut la quincaillerie nécessaire à l'assemblage du panneau de signalisation.

Le système « ULTI-MATE » se caractérise par l'usage de poteaux à section carrée en acier galvanisé. Afin de limiter les dangers d'intrusion dans l'habitacle d'un véhicule hors contrôle, la longueur minimale hors-sol est de 2750 mm, hauteur à laquelle il devient possible d'allonger le poteau en y boulonnant une autre pièce de section plus petite s'emboîtant dans le poteau principal³.

La fiche de type L6X-2 est faite d'une section tubulaire enfoncée dans le sol. La longueur totale de la fiche requise est mentionnée dans la fiche technique présentée à l'annexe 2. Le manchon de renfort montré dans la figure 2.2 permet de renforcer la partie supérieure de la fiche, ce qui permet d'en limiter la flexion : il est fait d'une section tubulaire de 450 mm de longueur qu'on doit glisser sur la fiche.

Le système ULTI-MATE inclut une fiche dont l'extrémité inférieure est découpée de façon à faciliter le plantage dans un sol ferme.

En plus de respecter les limites d'utilisation qui sont stipulées dans le présent avis technique, la mise en œuvre doit être conforme aux détails de montage fournis par le requérant.

² Le suffixe réfère au nombre de poteaux permis, lequel varie en fonction du mode de rupture et de la section de poteau.

³ La balise s'avère un cas particulier : voir norme MTQ, Tome V, pour le gabarit requis.

Le nombre de poteaux permis et les dimensions des éléments principaux sont stipulés dans les fiches techniques « L6X-1 / ULTI-MATE » et « L6X-2 / ULTI-MATE », ci-jointes en annexe 2.

1.3.2 Principaux matériaux

Les poteaux et les fiches sont en acier galvanisé.

L'acier est conforme⁴ aux exigences d'un acier ASTM A653 Grade 50/grade 340. Cette information est corroborée par un document transmis par le fournisseur⁵.

1.4 Conception et dimensionnement

Les exigences applicables à la conception et à l'installation des structures sont stipulées au chapitre 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de signaux lumineux » du Tome III « Ouvrages d'art » des normes ministérielles.

1.4.1 Conditions d'homologation

Dans le cadre du programme d'homologation des supports cédant sous l'impact, le présent système a fait l'objet d'une expérimentation in situ visant à en établir les limites d'utilisation.

Pour l'expérimentation des structures L6X dans les zones⁶ 1 et 2, deux sites ont été choisis le long de l'autoroute 20, soit Saint-Hilaire en zone 1 et La Pocatière en zone 2.

Pour éprouver son système, le fournisseur pouvait proposer des supports pour différentes catégories décrites ci-après. Les hauteurs d'installation devaient être conformes aux exigences stipulées en milieu rural pour les structures de petite signalisation⁷.

Le nombre maximal de poteaux permis par installation ne pouvait en aucun cas excéder le nombre maximal établi lors des essais d'impact : dans le cas d'une structure ULTI-MATE de type L6X-1, il est limité à deux poteaux par structure; dans les autres cas, le nombre varie en fonction du système utilisé et des dimensions des poteaux (voir fiches techniques présentées à l'annexe 2).

Le premier montage possible est codifié⁸ P900x900/1, ce qui correspond à un panneau de 900 mm x 900 mm installé sur un seul support. Au besoin, deux supports étaient permis pour pouvoir installer ce même panneau : il s'agit alors du montage P900x900/2.

⁴ Voir section 4.2 du rapport d'évaluation préparé par le Laboratoire des chaussées du MTQ (DLC).

⁵ Document transmis le 11 décembre 2012 : « ULTI-MATE – Physical, Chemical Test Report and Material Certification Ulti-Mate Perforated Square Steel Sign Posts ».

⁶ Pour la définition des zones de vent, voir norme MTQ, Tome III, chap. 6.

⁷ Voir norme MTQ, Tome V.

⁸ Pour préciser davantage les données, la codification peut aussi intégrer des références au type de structure, à la section de poteau ainsi qu'au zonage.

Un support devrait tout au moins pouvoir supporter un panneau de 750 mm par 750 mm, ce qui correspond au montage P750x750/1. Au besoin, le montage P750x750/2 pouvait aussi être utilisé.

Dans la gamme des installations plus robustes, des structures capables de supporter des panneaux de 900 mm de largeur par 2400 mm de hauteur (P900x2400) ou encore 2400 mm de largeur par 1200 mm de hauteur (P2400x1200) étaient requises.

1.4.2 Homologation

Le fournisseur a requis l'homologation pour plusieurs montages. Les systèmes suivants sont acceptés selon les conditions d'utilisation mentionnées dans le présent avis technique, incluant les annexes 1 et 2 :

- Structures L6X-1
- Structures L6X-2

1.4.2.1 Ouvrages et éléments exclus du programme d'homologation

La documentation fournie initialement par le requérant incluait quelques éléments supplémentaires pour lesquels des expérimentations in situ et en laboratoire doivent être faites avant d'homologuer les produits.

Les éléments suivants ne sont pas homologués par le Ministère :

- Fiche « ANCHOR-MATE »
- Plaque de butée
- Dispositif de rupture « SLIP-MATE »

1.4.3 Résistance flexionnelle

Les structures de signalisation latérale de type L6X résistent principalement à des moments fléchissants.

Aux états limites ultimes, la résistance flexionnelle pondérée est définie par les équations suivantes :

- section de classe 1 :

$$M_r = \phi Z_x F_y \quad (1)$$

- section de classe 2 :

$$M_r = \phi S_x F_y \quad (2)$$

Cette dernière équation est généralement appliquée dans le calcul de la résistance flexionnelle des supports L6X. On notera que des éléments très minces peuvent être de classe inférieure; conséquemment, la résistance M_r est réduite.

Selon les données transmises par le fournisseur, les valeurs de résistance flexionnelle sont calculées à l'aide de l'équation 2 en utilisant la limite élastique établie dans la section 1.3.2, soit $F_y = 340$ MPa.

Les courbes de dimensionnement présentées en annexe 3 dans la seconde édition de l'avis technique seront établies en utilisant les valeurs de résistance stipulée au tableau 2.

| Section | S_x | M_r |
|---------|-------------------|--------|
| | (mm^3) | (kN-m) |
| PTP40b | 2820 | 0,86 |
| PTP41a | 3310 | 1,01 |
| PTP41b | 4330 | 1,32 |
| PTP42a | 4600 ⁹ | 1,41 |
| PTP42b | 6100 | 1,87 |
| PTP43b | 8180 | 2,50 |

Tableau 2 – Résistance flexionnelle de la section carrée de type ULTI-MATE

Compte tenu des surcharges potentielles dues aux opérations de déneigement, le potentiel de survie des structures L6X dépend de la marge entre la limite élastique et la limite ultime à laquelle une structure se rompt complètement, ce qui entraîne forcément la perte d'un message et a des conséquences sur la sécurité routière.

2. ACCEPTATION

Le système « ULTI-MATE » a franchi les étapes du « Programme d'homologation des supports cédant sous l'impact HOM-6310-101 » et a été accepté par les membres du comité technique administrant ledit programme d'homologation. En outre, ce système a franchi les trois étapes du « Processus d'acceptation des nouveaux produits par la Direction des structures » :

- Présentation du dossier
- Étude du dossier
- Essais

⁹ Cette valeur $S = 4600 \text{ mm}^3$ remplace la valeur erronée mentionnée dans la fiche PTP40a-44b. En effet, les poteaux PTP42a et PTP42b ne peuvent pas avoir la même valeur $S = 6100 \text{ mm}^3$.

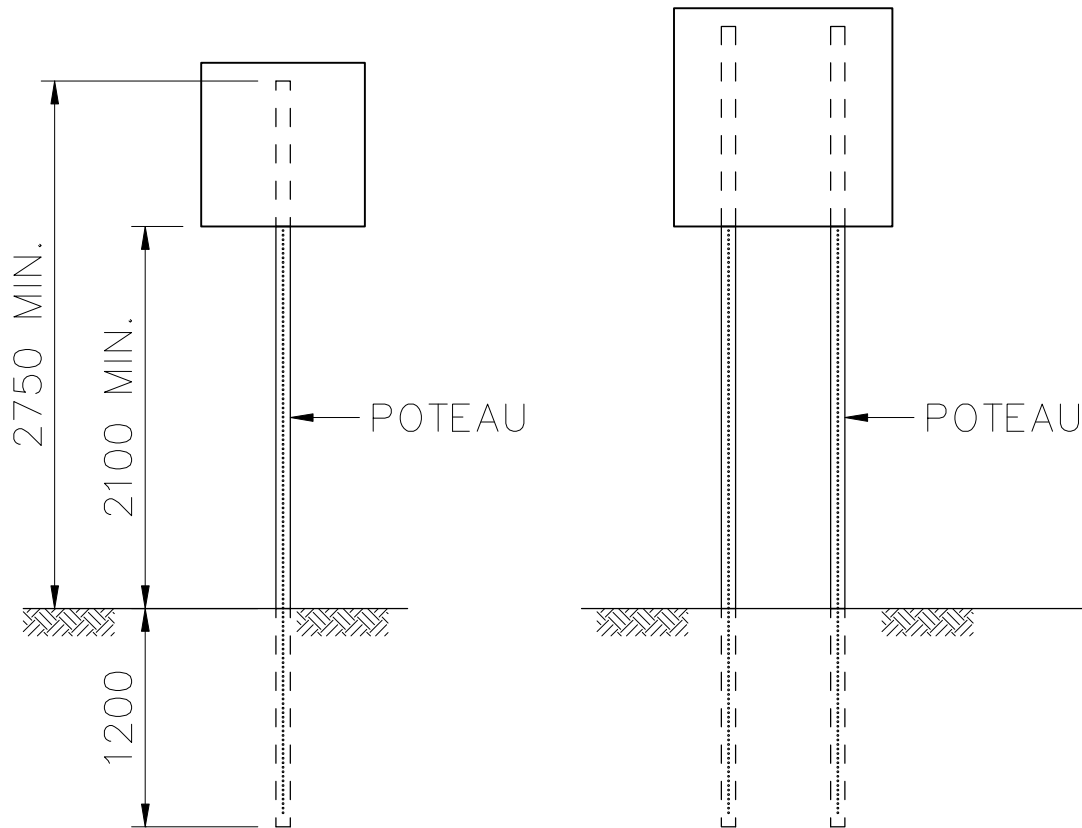
Ce système est donc accepté par la Direction des structures avec les limites d'utilisation imposées dans le présent avis technique.

L'acceptation demeure valide à moins d'une modification des exigences du Ministère ou de changements dans les caractéristiques techniques ayant servi à l'acceptation et pourvu que le comportement du système soit satisfaisant.

ANNEXE 1

Plans types

FIGURE 1.1 - SYSTÈME « L6X-1 / ULTI-MATE »



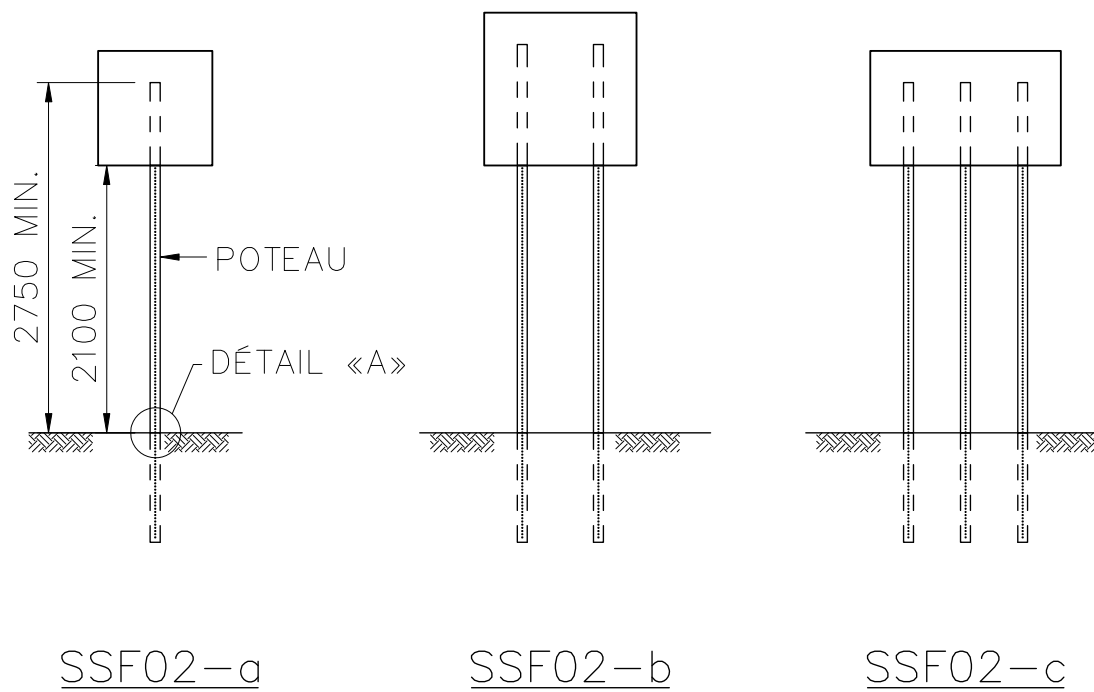
SSF01-a

SSF01-b

NOTE :

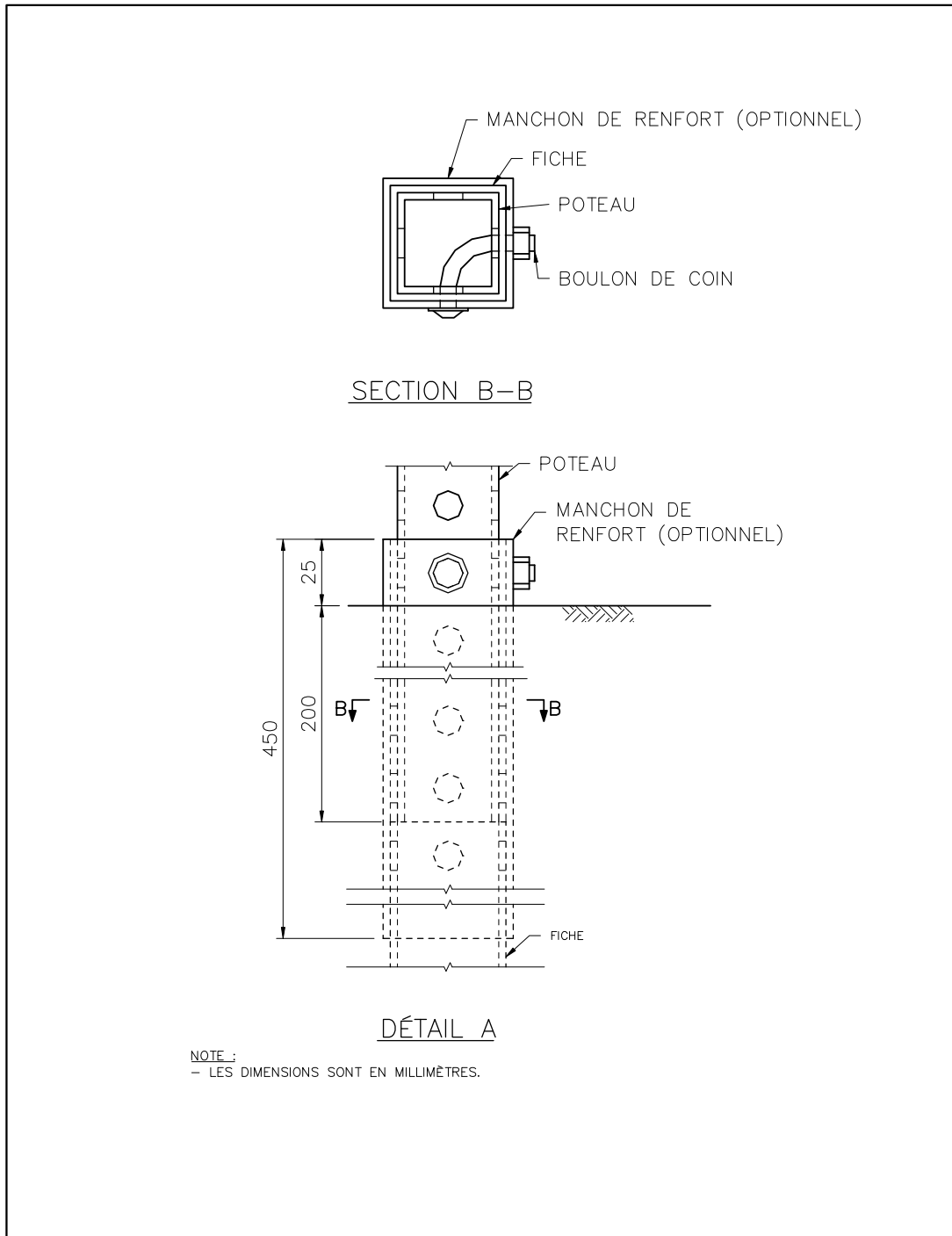
- LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES.

FIGURE 2.1 - SYSTÈME « L6X-2 / ULTI-MATE »



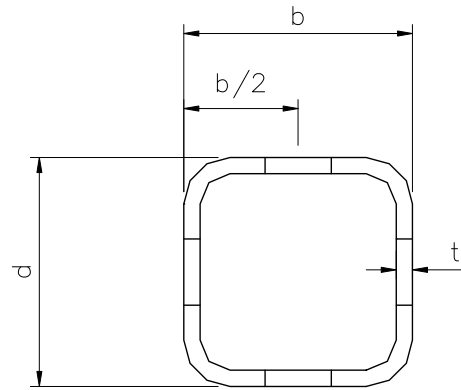
NOTE :
- LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES.

FIGURE 2.2 - SYSTÈME « L6X-2 / ULTI-MATE »

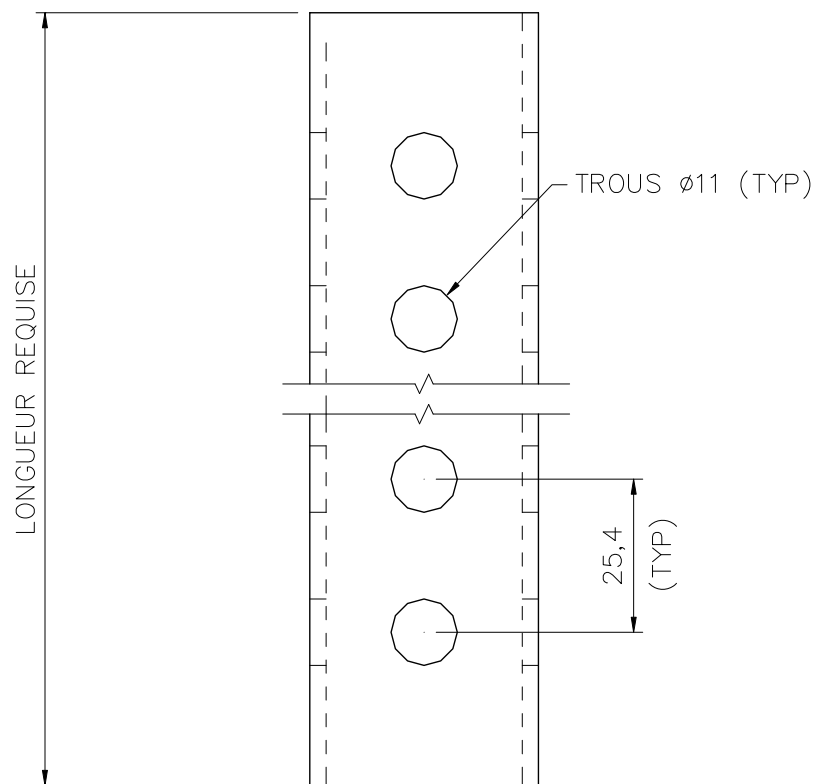


DÉTAIL A

FIGURE 3 - POTEAU À SECTION CARRÉE « ULTI-MATE »



SECTION TYPE



ÉLEVATION

NOTE :
- LES DIMENSIONS SONT EN MILLIMÈTRES.

ANNEXE 2

Fiches techniques

FICHE TECHNIQUE L6X-1 / « ULTI-MATE »
Programme HOM 6310-101 « Supports cédant sous l'impact »

| Structures L6X-1 : Poteau monolithique (plantage direct) Poteau à section carrée « ULTI-MATE » | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|-------------------------|--------------|-------------|--------|--|--|--|
| SYSTÈME | IDENTIFICATION | | | | | | FOURNISSEUR | FABRICANT | |
| | Poteaux | | | | | | | | |
| | Nombre permis | | Poteaux permis | | | | | | |
| <p>SSF01a-b « Plantage direct »</p> <p>Le système SSF01a-b est constitué de 1 ou 2 poteaux plantés directement dans le sol.</p> <p>Le poteau a une section carrée de type ULTI-MATE. La profondeur fichée est de 1200 mm.</p> <p>Selon les résultats des essais d'impact, cinq sections de poteau de type ULTI-MATE sont permises pour cet usage : PTP40b, PTP41a, PTP41b, PTP42a et PTP42b.</p> <p>Le Ministère utilisera les poteaux PTP42a et PTP42b pour les applications courantes.</p> | SSF01a | SSF01b | « ULTI-MATE » | | | | <p align="center">Signal Services inc.</p> <p>700, Montée Monette RR1 Saint-Mathieu-de-Laprairie (Québec) J0L 2H0 Tél. : (450) 444-0006 Télec. : (450) 444-0045</p> | <p align="center">Western Highway Products inc.</p> <p>10680, Fern Ave. Stanton, CA 90680</p> | |
| | | | Caractéristiques | | | | | | |
| | | | Type | Poids (kg/m) | b et d (mm) | t (mm) | | | |
| | 1 | 2 | PTP40 _b | 2,53 | 38 | 2,7 | | | |
| | 1 | 2 | PTP41 _a | 2,34 | 45 | 2,0 | | | |
| | 1 | 2 | PTP41 _b | 3,07 | 45 | 2,7 | | | |
| | 1 | 2 | PTP42 _a | 2,74 | 51 | 2,0 | | | |
| | 1 | S. O. | PTP42 _b | 3,60 | 51 | 2,7 | | | |
| | <p>Notes : Les indices a et b suivant l'identification d'une section de poteau réfèrent respectivement aux jauges 14 (2,0 mm) et 12 (2,7 mm).</p> <p>Un joint télescopique est permis à 2750 mm min. hors-sol : il requiert un emboîtement sur au moins 225 mm; voir le fournisseur pour les modes de fixation recommandés.</p> <p>S. O. : sans objet.</p> | | | | | | | | |
| | <p>Note : Sur une largeur de 2100 mm, on ne doit pas excéder le nombre de poteaux permis.</p> | | | | | | | | |

FICHE TECHNIQUE L6X-2 / « ULTI-MATE »
Programme HOM 6310-101 « Supports cédant sous l'impact »

| Structures L6X-2 : Poteau et fiche / Joint à emboîtement Poteau à section carrée « ULTI-MATE » | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------|---------------|-------------------------|--------------------|--------------|-------------|---|--|--------|
| SYSTÈME | IDENTIFICATION | | | | | | | FOURNISSEUR | FABRICANT | |
| | Poteaux | | | | | | | | | |
| | Nombre permis | | | Poteaux permis | | | | | | |
| <p>SSF02a-c « Système ULTI-MATE poteau et fiche »</p> <p>Le système SSF02a-c est constitué de 1 à 3 supports faits de poteaux et de fiches qui sont assemblés par emboîtement. Le poteau et la fiche ont une section carrée de type ULTI-MATE.</p> <p>En sol ferme, la fiche est de 885 mm. En sol lâche, la fiche est de 1425 mm. Dans les deux cas, la fiche est plantée dans le sol de sorte que la partie hors-sol soit de 25 mm max. La fiche peut être munie d'un manchon de renfort extérieur: il a une longueur de 450 mm et le haut du manchon est au même niveau que le dessus de la fiche, soit 25 mm max. hors sol.</p> <p>L'assemblage du poteau à la fiche se fait par emboîtement en encastrant le poteau dans la fiche sur une longueur de 225 mm.</p> | SSF02a | SSF02b | SSF02c | « ULTI-MATE » | | | | <p>Signal Services inc.</p> <p>700, Montée Monette RR1 Saint-Mathieu-de-Laprairie (Québec) JOL 2H0 Tél. : 450 444-0006 Télec. : 450 444-0045</p> | <p>Western Highway Products Inc</p> <p>10680, Fern Ave. Stanton, CA 90680</p> | |
| | | | | Caractéristiques | | | | | | |
| | | | | | Type | Poids (kg/m) | b et d (mm) | | | t (mm) |
| | | 1 | 2 | 3 | PTP40 _b | 2,53 | 38 | | | 2,7 |
| | | 1 | 2 | 3 | PTP41 _a | 2,34 | 45 | | | 2,0 |
| | | 1 | 2 | 3 | PTP41 _b | 3,07 | 45 | | | 2,7 |
| | | 1 | 2 | S.O. | PTP42 _a | 2,74 | 51 | | | 2,0 |
| | | 1 | 2 | S.O. | PTP42 _b | 3,60 | 51 | | | 2,7 |
| | | 1 | S. O. | S.O. | PTP43 _b | 4,13 | 57 | | | 2,7 |
| | <p>Notes :</p> <p>Pour plus d'information concernant l'utilisation du système, voir les fiches techniques SSF02a-c et PTP40a-24b disponibles chez le fournisseur ou sur le site du FHWA.</p> <p>Un joint télescopique est permis à 2750 mm min. hors-sol : il requiert un emboîtement sur au moins 225 mm; voir le fournisseur pour les modes de fixation recommandés.</p> <p>Les indices a et b suivant l'identification d'une section de poteau réfèrent respectivement aux jauges 14 (2,0 mm) et 12 (2,7 mm).</p> <p>S. O. : sans objet.</p> | | | | | | | | | |
| <p>Note :</p> <p>Sur une pas largeur de 2100 mm, on ne doit pas excéder le nombre de poteaux permis.</p> | | | | | | | | | | |

ANNEXE 3

**Abaques
(en cours de révision)**