

# **D**EVIS **T**ECHNIQUE **N**ORMALISÉ

*Réseau Aérien – Distribution*

## **INSTALLATION DE POTEAUX ET D'ANCRAGES**

**FÉVRIER 2024**

Préparé par :

[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted] 2024-02-01

Matthieu Bougie, tech.

[Redacted] n de contrats de plantage

[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted] 2024-02-01

Ian Mathurin, ing.

Ingénieur en génie civil

Expertise et soutien technique – Réseau aérien de distribution

Approuvé par :

[Redacted]  
[Redacted] 2024-02-01

Ian Mathurin, ing.

Ingénieur en génie civil

Expertise et soutien technique – Réseau aérien de distribution

**TABLEAU DES MODIFICATIONS – ÉDITION FÉVRIER 2024**

# Article	Page	Description de la modification
<a href="#">3.5.1</a>	20	Poteau utilisé comme jambe de force – orientation de la courbure.
<a href="#">3.7.1</a>	22	Le recouvrement de sol au-dessus d'une bille de simple coinçage passe de 300 mm à 400-500 mm.
<a href="#">4.1</a>	26	Mise à jour de la description du conducteur de MALT (conducteur isolé étamé Cuivre mi-dur n°4 toronné et continu).
<a href="#">6.3</a>	35	<a href="#">Tableau 6</a> - Tolérances : Longueur hors-sol du poteau passe de - 50 + 100 à - 100 + 100 (millimètres).
<a href="#">6.3</a>	35	<a href="#">Tableau 6</a> - Tolérances : Retrait de la note pour l'implantation d'un poteau dans le roc qui spécifie une tolérance de 30 N-m sur le couple de serrage des boulons d'ancrage. On doit simplement serrer l'écrou jusqu'à ce qu'il soit impossible de le tourner en utilisant une clé.
<a href="#">A.2</a>	55	Modification de l'organigramme de changement préautorisé concernant la présence de roc lors de l'implantation d'un poteau.
<a href="#">A.4</a>	57	Modification de l'organigramme de changement préautorisé concernant la présence de roc lors de l'implantation d'une ancre à plaque.
Tout le document		Améliorations cosmétiques et fonctionnelles, telles que l'ajout de signets et de divers raccourcis.

---

**MISE À JOUR**

<b>Révisions</b>	<b>Dates</b>
Refonte générale	1999-04
Révision 2000	1999-12
Révision 2001 - Richelieu, Montréal, Nord-Est (partie Nord)	2000-11
Révision 2002 - Laurentides, Montmorency, Nord-Est (partie Sud)	2002-06
Révision 2003 - Richelieu, Montréal, Nord-Est (partie Nord)	2003-12
Révision 2004 - Laurentides, Montmorency, Nord-Est (partie Sud)	2004-12
Révision 2006 - Richelieu, Montréal, Laurentides, Nord-Est (partie Nord)	2006-01
Révision 2007 - Montmorency	2007-02
Révision 2007 - Tous les Territoires	2007-09
Révision 2008 - Tous les Territoires	2008-02
Révision 2009 - Tous les Territoires	2008-12
Révision 2009 - Tous les Territoires	2009-12
Révision 2011 - Tous les Territoires	2011-12
Révision 2017 - Tous les Territoires	2017-12
Révision Février 2024 - Tous les territoires	2024-02

## CLAUSES TECHNIQUES NORMALISÉES

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>PORTÉE DU DEVIS TECHNIQUE</b>	<b>8</b>
<b>2.0</b>	<b>MATÉRIAUX</b>	<b>8</b>
2.1	Généralités	8
2.2	Excavation	8
2.2.1	Terre	8
2.2.2	Roc	8
2.3	Remblayage	8
2.3.1	Matériau de remblai	8
2.3.1.a)	Granulat concassé MG-20	8
2.3.1.b)	Matériau en place compactable	9
2.4	Réfection de surface	10
2.4.1	Béton bitumineux	10
2.4.1.a)	Généralités	10
2.4.1.b)	Surfaçage à chaud	10
2.4.1.c)	Réparation à froid	10
2.4.2	Terre de culture	10
2.4.3	Gazon vert cultivé par bandes	11
2.4.4	Géotextile	11
<b>3.0</b>	<b>EXÉCUTION</b>	<b>11</b>
3.1	Généralités	11
3.2	Excavation	11
3.2.1	Enlèvement de la couche de surface	11
3.2.2	Profondeur d'implantation	12
3.2.3	Excavation dans la terre	12
3.2.4	Excavation dans le roc	13
3.2.5	Fond de l'excavation	13
3.3	Implantation	13
3.3.1	Poteau	13
3.3.1.a)	Généralités	13
3.3.1.b)	Poteau avec TTOG (sol instable)	14
3.3.1.c)	Dispositif de serrage ancré au roc	14

3.3.1.d)	Coinçage	15
3.3.1.e)	Transport et manipulation des poteaux d'acier et de béton	15
3.3.1.f)	Poteau d'acier endommagé	16
3.3.1.g)	Orientation des trous	16
3.3.1.h)	Assemblage des poteaux d'acier en deux sections	16
3.3.1.i)	Plaque d'appui de 750 ou 600 mm sous les poteaux d'acier	17
3.3.1.j)	Plaque de protection	17
3.3.1.k)	Perçage de trous dans les poteaux d'acier	17
3.3.2	Ancrages	17
3.3.2.a)	Généralités	17
3.3.2.b)	Ancre à plaque	18
3.3.2.c)	Ancre à vis	18
3.3.2.d)	Ancre au roc	19
3.3.2.e)	Jambe de force	19
<b>3.4</b>	<b>Enveloppe protectrice pour tête de poteau</b>	<b>20</b>
<b>3.5</b>	<b>Identification et marquage des poteaux et des tiges</b>	<b>20</b>
3.5.1	Poteaux	20
3.5.2	Tiges	21
<b>3.6</b>	<b>Délimitation de la zone neutre</b>	<b>22</b>
<b>3.7</b>	<b>Redressement d'un poteau existant</b>	<b>22</b>
3.7.1	Redressement par le déplacement du sommet du poteau :	22
3.7.2	Redressement par le déplacement de la base du poteau :	22
<b>3.8</b>	<b>Renforcement d'un poteau existant</b>	<b>22</b>
<b>3.9</b>	<b>Rehaussement d'un poteau existant</b>	<b>23</b>
<b>3.10</b>	<b>Enfoncement d'un poteau existant</b>	<b>23</b>
<b>3.11</b>	<b>Enlèvement</b>	<b>23</b>
3.11.1	Poteau	23
3.11.2	Ancrage	23
<b>3.12</b>	<b>Remblayage et compactage</b>	<b>24</b>
3.12.1	Généralités	24
3.12.2	Pénétrromètre	24
3.12.2.a)	Description	24
3.12.2.b)	Essai	25
3.12.2.c)	Matériau en place utilisé comme remblai	25
3.12.2.d)	Acquisition	26
3.12.3	Géosynthétique	26
3.12.4	Période hivernale	26

3.12.5	Niveau final du remblai MG-20	26
<b>4.0</b>	<b>MISE À LA TERRE</b>	<b>26</b>
4.1	Généralités	26
4.2	Piquet	27
4.3	Spirale	29
<b>5.0</b>	<b>RÉFECTION DE SURFACE (EXÉCUTION)</b>	<b>29</b>
5.1	Généralités	29
5.1.1	Protection des aménagements existants	29
5.1.2	Remise en état des lieux	30
5.2	Surface de gazon	30
5.3	Compactage des fondations et sous-fondations	30
5.4	Béton bitumineux	31
5.4.1	Mise en place	31
5.5	Pavés imbriqués	32
5.6	Trottoir	32
<b>6.0</b>	<b>ASSURANCE QUALITÉ</b>	<b>32</b>
6.1	Généralités	32
6.2	Définitions	33
6.3	Tolérances	35
6.4	Matrices de l'assurance de la qualité	36
6.4.1.a)	Implantation d'un poteau dans la terre	37
6.4.1.b)	Implantation d'un poteau d'acier dans la terre	38
6.4.1.c)	Implantation d'un poteau dans le sol pour une plate-forme de régulateurs	39
6.4.2	Implantation d'un poteau dans la même assiette	40
6.4.3	Implantation d'un poteau sur le roc	41
6.4.4	Implantation d'un poteau à l'intérieur d'un caisson (sol instable)	42
6.4.5	Implantation d'un ancre à plaque	43
6.4.6	Implantation d'un ancre à bille	44
6.4.7	Implantation d'un ancre à vis	45
6.4.8	Implantation d'un ancre dans le roc	46



6.4.9	Enlèvement d'un poteau en bois	47
6.4.10	Enlèvement d'un ancrage (Plaque, bille, vis)	48
6.4.11	Installation d'une mise à la terre (Piquet et spirale)	49
6.4.12	Rehaussement ou enfoncement d'un poteau existant	50
6.4.13	Redressement d'un poteau existant	51
6.4.14	Renforcement d'un poteau existant	52

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Granulométrie du granulat concassé MG-20	9
Tableau 2	Profondeur d'implantation	12
Tableau 3	Réparation de la couche protectrice de galvanisation	16
Tableau 4	Critère d'acceptation du compactage par pénétromètre	25
Tableau 5	Compacité des matériaux granulaires des fondations et sous-fondations	31
Tableau 6	Tolérances	35

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Tolérance pour la localisation de la tige d'ancrage	36
----------	---	----

## **ANNEXE A CHANGEMENTS PRÉAUTORISÉS** **53**

A.1	Installation d'une mise à la terre (MALT)	54
A.2	Présence de roc lors de l'implantation d'un poteau	55
A.3	Implantation d'un poteau vs la présence de services souterrains	56
A.4	Présence de roc lors de l'implantation d'une ancre à plaque	57
A.5	Processus de modification d'une ancre à vis (aux plans : VIS 14)	58
A.6	Processus de modification d'une ancre à vis (aux plans : SS3 ou SS4)	59
A.7	Installation d'une mise à la terre (MALT) sur un poteau existant	62
A.8	Conditions hivernales	63

## **ANNEXE B ENCADREMENTS NORMALISÉS (*en référence*)** **64**

B.1	A 1200	Liste des supports	65
B.2	A 1210	Identification des supports	71
B.3	A 1220	Accessoires des supports	73
B.4	A 2100	Profondeur d'implantation des poteaux	75
B.5	A 2200	Accessoires d'implantation pour semelle de poteau	77
B.6	A 2220	Accessoires d'implantation - Dispositif de serrage ancré à la roche	78
B.7	A 2500	Implantation normale des poteaux avec ou sans plaque d'appui - Sols de classe A et B	79
B.8	A 2510	Implantation des poteaux - Sols de classe C et D	80
B.9	A 2530	Implantation avec appuis latéraux - Sols de classe A à D	81
B.10	A 2535	Implantation avec TTOG dans un sol instable	83
B.11	A 2540	Implantation des poteaux supportant des régulateurs ou transformateurs sur plate-forme - Sols de classe A à C	84
B.12	A 4200	Accessoires des ancrs à plaque	85
B.13	A 4210	Accessoires des ancrs à bille	86
B.14	A 4220	Accessoires des ancrs à vis	87
B.15	A 4230	Accessoires des ancrs pour le roc	89

B.16	A 4240	Accessoires des jambes de force	90
B.17	A 4500	Emplacement de l'ancrage par rapport au piquet d'arpentage	92
B.18	A 4510	Installation des ancrs à plaque	93
B.19	A 4520	Installation des ancrs à bille	94
B.20	A 4525	Installation des ancrs à vis	95
B.21	A 4530	Installation des ancrs pour le roc	96
B.22	A 4540	Installation d'une jambe de force	97
B.23	A 6500	Ponceau piétonnier	99
B.24	MQ 1210	Réparation des mises à la terre endommagées sur le réseau de distribution	100
B.25	NCNT-7	Qualité des travaux – MI – Installation des protèges-hauban	103
B.26	Q 1200	Accessoires des mises à la terre	105
B.27	Q 1500	Montage d'un conducteur de terre et d'un piquet de terre	107
B.28	Q 1505	Montage de plusieurs piquets de terre	109
B.29	Q 1510	Montage d'une spirale	110
B.30	CA 3030	Membrane protectrice pour base de poteau	111
B.31	CA 3040	Enveloppe protectrice pour la tête de poteau	113

## **ANNEXE C DESSINS NORMALISÉS SPÉCIFIQUES 115**

C.1	Emplacement de la plaque et des clous d'identification (Territoire Île de Montréal)	116
C.2	Ancrage à double billes (Territoire Richelieu)	117

## **1.0 PORTÉE DU DEVIS TECHNIQUE**

Ce devis technique présente les différentes spécifications et exigences requises pour les travaux d'implantation de poteaux, d'installation d'ancrages ainsi que tous les autres travaux connexes. Ces travaux doivent être effectués en conformité avec les dessins normalisés présentés à la suite des clauses techniques. Des tolérances d'exécution concernant différents types de travaux y sont prescrites.

## **2.0 MATÉRIAUX**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

Les matériaux à fournir pourront être inspectés à tout moment par le représentant d'Hydro-Québec avant d'être transportés à pied d'œuvre. À cette fin, l'entrepreneur doit informer le représentant d'Hydro-Québec par écrit des sources d'approvisionnement des matériaux qu'il a l'intention d'employer et fournir une fiche technique de ces matériaux.

### **2.2 EXCAVATION**

#### **2.2.1 Terre**

L'expression "terre" englobe tout matériau ne nécessitant pas l'usage d'explosifs pour parvenir à son enlèvement et/ou extraction, tel que pavage, bordure et trottoir en béton existant. La terre comprend aussi les sols composés de sable mouvant, de terre dure, de couches ou de lits de cailloux dans l'argile, de schistes désagrégés et meubles, de matériaux du déboisement, de gravier cimenté, le mort-terrain, le sol gelé et tout autre matériau, excepté le "roc", tel que défini ci-dessous.

#### **2.2.2 Roc**

L'expression "roc" comprend tout roc solide qui ne peut être excavé qu'avec l'usage d'explosifs ou tout autre moyen mécanique. Le roc ne peut être brisé ou creusé au moyen d'une pelle hydraulique. Les sols gelés et les sols pierreux densément agglomérés sont exclus de cette classe.

### **2.3 REMBLAYAGE**

#### **2.3.1 Matériau de remblai**

##### **2.3.1.a) Granulat concassé MG-20**

À moins d'indications contraires, le matériau de remblai qui doit être utilisé, en tout temps pour tous les types de travaux, est le granulat concassé MG-20 et il doit respecter les exigences granulométriques indiquées au [tableau 1](#).

Le matériau de remblai représente le fuseau granulométrique du granulat concassé MG-20. En tout temps; le matériau de remblai ne doit pas être friable, il ne doit pas présenter de potentiel corrosif et il ne doit pas contenir de rejet de mine. De plus, il ne doit pas contenir de sels déglacants.

**Tableau 1**  
**Granulométrie du granulat concassé MG-20**

<b>TAMIS</b>	<b>% PASSANT</b>
31,5 mm	100
20 mm	90-100
14 mm	68-93
5 mm	35-60
1,25 mm	19-38
315 µm	9-17
80 µm	2-7

### **2.3.1.b) Matériau en place compactable**

Le matériau en place peut être utilisé seulement lorsqu'il en est fait mention aux plans et devis. Ce matériau doit être un sol granulaire compactable, non friable et il doit satisfaire les exigences suivantes :

<u>Matériau en place</u>	<u>Tamis</u>	<u>% passant</u>
sable uniforme	No. 4	35-100
	No. 200	0-10 (U≤5)
sable et gravier	50 mm (2 po.)	100
	No. 4	35-70
	No. 200	0-15 (U>5)

où U = Coefficient d'uniformité =  $d_{60} / d_{10}$

Lorsque les plans et devis autorisent l'entrepreneur à utiliser le matériau en place comme matériau de remblai et que l'entrepreneur constate, lors de l'excavation, que ce matériau est facilement identifiable comme étant de l'argile, il doit alors utiliser du granulat concassé MG-20.

Si le matériau de remblai spécifié aux plans et devis est du granulat concassé MG-20 et que l'entrepreneur propose d'utiliser le matériau d'excavation parce qu'il le juge adéquat comme matériau de remblai, il doit en fournir la preuve, **avant les travaux**, au représentant d'Hydro-Québec. Cette preuve consiste à fournir les analyses granulométriques et satisfaire les exigences de granulométrie exigées ci-dessus. Après réception de cette preuve, le représentant d'Hydro-Québec confirmera, par écrit, sa décision d'utiliser comme remblai, le matériau en place, sous réserve qu'il rencontre, en plus, les exigences de compactage spécifiées dans l'[article 3.12](#) intitulé "Remblayage et compactage".

L'entrepreneur doit réaliser ces contrôles en respectant les exigences indiquées dans les matrices qualité incluses à l'[article 6.0](#) intitulé "Assurance qualité".

Aux endroits où un prélèvement du sol en place ou une vérification du compactage du matériau en place, par pénétromètre ou nucléodensimètre, ne peut être réalisé en raison de la présence d'obstacles (trottoirs, pavage ou autres), entre le bord de l'excavation et un mètre de cette limite, l'entrepreneur doit utiliser du MG-20.

## **2.4 RÉFECTION DE SURFACE**

### **2.4.1 Béton bitumineux**

#### **2.4.1.a) Généralités**

Les mélanges bitumineux sont constitués de gros granulats et de granulats fins, ou de granulats fins seulement, uniformément enrobés d'un liant bitumineux. Les exigences concernant ces matériaux doivent être conformes au cahier des charges et devis généraux du ministère des Transports du Québec. L'entrepreneur doit fournir la formule (fiche technique) du mélange bitumineux utilisé pour les travaux de réfection.

#### **2.4.1.b) Surfaçage à chaud**

Le bitume et les types d'enrobés à utiliser sont les suivants :

- Bitume : PG 58-28

Les types d'enrobés à chaud à utiliser sont les suivants :

- pour la couche de base : EB-20
- pour une couche unique : EB-14
- pour une couche de surface : EB-10s
- pour une couche de correction : EB-10c

#### **2.4.1.c) Réparation à froid**

Lorsque les travaux de réfection du béton bitumineux doivent être réalisés durant la période hivernale ou lorsque la température ambiante est inférieure à 5 degrés Celsius, alors l'entrepreneur doit utiliser les produits homologués par le ministère des Transports du Québec pour les mélanges bitumineux pour rapiéçage des chaussées avec enrobés à froid en sacs.

### **2.4.2 Terre de culture**

La terre de culture est la terre végétale provenant de la couche superficielle des champs cultivés. Elle doit être friable, exempte de terre inculte, de racines, de tourbe, de chiendent et autres mauvaises herbes ainsi que de pierres ou autres corps étrangers. La terre de culture doit être une terre franche, franche-sablonneuse ou franche-argileuse, contenir 3 à 20% de matières organiques et avoir un PH variant de 5,5 à 7,7.

#### 2.4.3 Gazon vert cultivé par bandes

Le gazon vert cultivé doit être conforme aux spécifications de l'Association des producteurs de gazon du Québec, tourbe no.1. Cette dernière est une pelouse composée d'un mélange contrôlé. Elle doit être vigoureuse, dense et ne pas laisser voir la surface du sol. Elle doit être constituée à 90% d'espèces permanentes.

#### 2.4.4 Géotextile

Lorsque utilisé, le géotextile doit être de type aiguilleté, non tissé, à fibres 100% polypropylène; il doit posséder des résistances minimales à la tension de 755 N, à la déchirure de 325 N et permettre une elongation à la rupture comprise entre 55% et 85%. Le géotextile doit être insensible à l'action des acides et bases et inattaquable par les micro-organismes et les insectes du sol. Le géotextile doit avoir été emballé de manière à être protégé contre la lumière solaire.

### 3.0 EXÉCUTION

#### 3.1 GÉNÉRALITÉS

L'emplacement du poteau ou de l'ancrage doit respecter les plans d'exécution particuliers fournis. Le piquet-repère est toujours installé au centre du futur poteau ou au point d'intersection de la tige d'ancrage et de la surface du sol. L'excavation doit donc être effectuée en conséquence de cet emplacement.

L'entrepreneur doit minimiser l'étendue de la surface à excaver. Cette surface doit cependant être de dimensions suffisantes pour permettre le compactage du matériau de remblai lors du remblayage et pour être conforme aux dessins normalisés.

Afin de mieux repérer l'œillet de la tige d'ancrage, l'entrepreneur doit fournir et installer, en tout temps, vis-à-vis cet œillet, un piquet d'arpentage d'une longueur totale de 1220 mm dont la partie supérieure doit être peinte en rouge fluorescent sur une longueur de 150 mm min. Ce piquet doit avoir une longueur hors-sol de 770 mm. De plus, il doit être fixé solidement à la cosse de la tige d'ancrage à l'aide d'un filin d'acier ou d'une attache en plastique à tête autobloquante (Ty-Rap) sans risque d'être facilement arraché.

#### 3.2 EXCAVATION

##### 3.2.1 Enlèvement de la couche de surface

Avant de procéder à l'excavation, l'entrepreneur doit prendre des précautions en coupant le revêtement bitumineux ou le béton à l'aide d'une scie. Les traits de scie doivent être rectilignes, perpendiculaires et sur toute la profondeur du revêtement. Le gazon doit être coupé à l'aide d'une pelle ou d'une tranche manuelle. Le gazon en bande ainsi que les pavés imbriqués doivent être enlevés avec soin et conservés pour être remis en place après les travaux.

La surface minimale d'excavation doit être de 0,36 mètre carré soit 0,6 mètre par 0,6 mètre.

### 3.2.2 Profondeur d'implantation

La profondeur d'implantation correspond à la différence entre la longueur totale du poteau et la hauteur hors-sol.

Lors de l'implantation d'un poteau dans une pente, la hauteur hors-sol se mesure entre le sommet du poteau et l'intersection de l'axe central du poteau avec le plan incliné du sol.

Toutefois, dans certains cas particuliers, le représentant d'Hydro-Québec peut exiger une profondeur supérieure. Entre autres, lorsqu'il s'agit d'un poteau à remplacer en urgence dont la profondeur excède la profondeur du [tableau 2](#) ci-dessous, l'entrepreneur doit planter le nouveau poteau avec la même profondeur excédentaire. Si la profondeur du poteau à remplacer en urgence est inférieure à celle du [tableau 2](#) ci-dessous, l'entrepreneur doit planter le nouveau poteau à la "Profondeur d'implantation – Dans le sol" tel qu'exigé dans le tableau suivant.

Lorsque l'excavation doit être réalisée dans le roc et que les parois d'excavation ne sont pas verticales à proximité de la partie enfouie du poteau, alors l'entrepreneur doit enfouir le poteau à la même profondeur d'implantation que celle exigée dans le tableau suivant.

**Tableau 2**  
**Profondeur d'implantation**

Longueur totale du poteau	Profondeur d'implantation		Longueur hors-sol	
	Dans le sol (Réf. CAN/CSA-015)	Dans le roc (Note 1)	Implantation dans le sol	Implantation dans le roc
9,14 m (30 pi)	1,68 m (5.5 pi)	1,07 m (3.5 pi)	7,46 m (24.5 pi)	8,07 m (26.5 pi)
10,67 m (35 pi)	1,83 m (6 pi)	1,22 m (4 pi)	8,84 m (29 pi)	9,45 m (31 pi)
12,19 m (40 pi)	1,83 m (6 pi)	1,22 m (4 pi)	10,36 m (34 pi)	10,97 m (36 pi)
13,72 m (45 pi)	1,98 m (6.5 pi)	1,37 m (4.5 pi)	11,74 m (38.5 pi)	12,35 m (40.5 pi)
15,24 m (50 pi)	2,13 m (7 pi)	1,52 m (5.0 pi)	13,11 m (43 pi)	13,72 m (45 pi)
16,76 m (55 pi)	2,29 m (7.5 pi)	1,68 m (5.5 pi)	14,48 m (47.5 pi)	15,09 m (49.5 pi)
18,29 m (60 pi)	2,44 m (8 pi)	1,68 m (5.5 pi)	15,85 m (52 pi)	16,61 m (54.5 pi)
19,81 m (65 pi)	2,59 m (8.5 pi)	1,83 m (6 pi)	17,22 m (56.5 pi)	17,98 m (59 pi)

Note 1 : Ces profondeurs d'excavation sont permises seulement lorsque :

- a) le roc est situé en surface (0 à 300 mm) et
- b) les parois d'excavation du roc sont verticales et
- c) le diamètre d'excavation est  $\leq 500$  mm.

### 3.2.3 Excavation dans la terre

L'espace minimum requis, au niveau du sol, entre la périphérie du poteau et les parois d'excavation doit être de 75 mm, sauf lorsque l'entrepreneur est en mesure d'excaver dans



le roc en respectant les trois critères énumérés à la [note 1 du tableau no. 2](#) des présentes clauses techniques.

Si la profondeur requise de l'excavation indiquée aux plans est dépassée alors la partie excédentaire doit être comblée à l'aide du matériau de remblai compacté.

Dans le cas où une plaque d'appui est requise, le diamètre de l'excavation doit être égal à celui de la plaque afin de permettre la mise en place du poteau tout en conservant les parois de l'excavation intactes. Lorsqu'une excavation est réalisée à la rétrocaveuse et qu'un coussin granulaire est requis sous la plaque d'appui, le diamètre équivalent de l'excavation doit être égal à celui de la plaque d'appui plus deux (2) fois l'épaisseur du coussin granulaire.

#### **3.2.4 Excavation dans le roc**

L'entrepreneur doit utiliser le matériel approprié lorsqu'il doit excaver le roc dans une zone où le dynamitage est interdit. Lorsque l'excavation se situe dans une zone de dynamitage permise, il doit utiliser un tapis de protection ou tout autre moyen donnant un résultat équivalent ou amélioré. Dans tous les cas, le dynamitage est conditionnel à la permission des ministères, des municipalités ou des organismes concernés.

#### **3.2.5 Fond de l'excavation**

Le fond de l'excavation doit être uniforme et constitué de terre non remaniée exempte de substances détachées, molles ou organiques. Aucun sol remanié n'est toléré dans l'excavation. L'entrepreneur doit pomper l'eau des excavations durant le temps des travaux lorsque requis, afin de permettre le compactage à sec du matériau de remblai. À cette fin, il doit garder sur le site des travaux des dispositifs d'assèchement en bon ordre et de capacité suffisante.

### **3.3 IMPLANTATION**

#### **3.3.1 Poteau**

##### **3.3.1.a) Généralités**

Lorsqu'un poteau est implanté, l'entrepreneur doit s'assurer qu'il sera implanté du même côté que les poteaux adjacents par rapport aux câbles de communication.

L'entrepreneur doit fournir au représentant d'Hydro-Québec, les dessins d'exécution conformes à l'exécution en rapport avec la localisation réelle du poteau par rapport à sa localisation prévue.

Lors de la manutention d'un poteau, il est strictement interdit de soulever ou de déplacer le poteau en utilisant l'extrémité de tête de celui-ci (petit bout). Avant de remblayer l'excavation, l'entrepreneur doit s'assurer que le poteau est bien implanté, qu'il repose à plat sur le fond de l'excavation et que sa verticalité respecte les tolérances prescrites dans les présentes clauses techniques.

Dans le cas où le nouveau poteau doit être implanté au même endroit qu'un poteau existant (dans la même assiette), l'entrepreneur doit d'abord couper le vieux poteau le plus près possible du sol et arracher le pied, nettoyer le trou, planter le nouveau poteau et attacher le vieux poteau à celui-ci, selon les méthodes approuvées par Hydro-Québec.

L'assujettissement actuel d'un poteau dans la même assiette est valable pour le poteau de bois seulement. Tant qu'il n'y a pas de méthodes approuvées pour l'assujettissement d'un poteau d'acier, l'entrepreneur doit continuer à utiliser le poteau de bois pour cette situation.

L'entrepreneur doit installer dans le poteau attaché, une indication spécifiant qu'il peut être dangereux de monter dans ce poteau.

Pour un poteau implanté en remplacement d'un poteau existant (même assiette), l'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que le poteau ne vienne pas en contact avec les conducteurs ou de l'équipement sous tension.

Lorsque qu'un nouveau poteau est demandé à être planté adjacent au poteau existant mais que la situation au terrain requiert un remplacement dans la même assiette, l'entrepreneur peut aller de l'avant avec ce changement au plan original.

#### **3.3.1.b) Poteau avec TTOG (sol instable)**

L'utilisation d'un caisson en acier, tel que montré sur les dessins normalisés, doit être autorisée par le représentant d'Hydro-Québec, à moins qu'il ne soit déjà exigé aux plans de construction. Pour faciliter l'implantation du caisson, l'entrepreneur peut préalablement excaver sous le caisson sur une profondeur maximum de 600 mm. Par la suite, le caisson doit être abaissé en excavant à l'intérieur de celui-ci de façon à remanier le moins possible le sol en place autour du caisson. Le fond de l'excavation ne doit pas être remanié.

Ce type d'installation correspond à une implantation dans un sol instable de telle sorte que les travaux d'excavation risquent, entre autres, d'endommager les infrastructures avoisinantes suite à l'éboulement continu des parois. L'entrepreneur doit effectuer un POINT D'ARRÊT avant de procéder à l'implantation d'un poteau avec un caisson.

#### **3.3.1.c) Dispositif de serrage ancré au roc**

Le dispositif de serrage ancré au roc ne doit être utilisé qu'en dernier recours.

L'entrepreneur doit effectuer un **POINT D'ARRÊT** avant d'entreprendre le forage des trous dans le roc.

En tout temps, les dispositifs de serrage inférieurs et supérieurs doivent être visibles. L'entrepreneur doit s'assurer que le roc est sain. Si le roc est friable, le dispositif de serrage ne doit pas être utilisé pour planter le poteau.

Le choix du nombre de tiges doit être fait en fonction du diamètre à la base du poteau, comme qu'indiqué aux dessins normalisés. Lorsque ce nombre n'est pas

précisé sur les plans, l'entrepreneur doit émettre une demande écrite afin d'obtenir du représentant d'Hydro-Québec la réponse à cette question.

Il ne doit pas y avoir de saletés, particules ou autres débris entre la paroi du trou et la coquille expansible de l'ancre lorsque celle-ci est ouverte et coincée dans le roc. Avant d'insérer l'ancrage dans le roc, l'entrepreneur doit donc s'assurer que le trou est bien nettoyé de façon à satisfaire cette exigence.

Avant de remblayer le trou de forage, l'entrepreneur doit s'assurer que la coquille expansible est bien coincée dans le roc. Le remblayage consiste à combler l'espace entre la tige et la paroi rocheuse du trou avec la poussière de roc provenant du forage du trou. Le remblayage avec du coulis constitué de résine de polymère n'est pas requis.

L'installation et l'évaluation de la résistance des dispositifs de serrage ancrés au roc doivent être effectuées selon les recommandations du fabricant.

L'entrepreneur ne doit pas utiliser de poteaux d'acier avec un dispositif de serrage ancré au roc.

#### **3.3.1.d) Coinçage**

Dans le cas spécifié sur les plans d'exécution particuliers qui lui sont fournis, l'entrepreneur doit installer un simple ou un double coinçage, selon les dessins normalisés correspondants. Le simple coinçage consiste à installer uniquement la bille supérieure montrée sur ce dessin.

À moins d'indication contraire aux plans, l'entrepreneur doit réaliser le double coinçage en utilisant une bille pour le coinçage supérieur et une bille pour le coinçage inférieur. Si les plans indiquent que le coinçage inférieur doit être fait avec de la roche, il doit alors utiliser de la pierre ayant un diamètre minimum de 100 mm.

Dans les terrains argileux et lorsque les plans indiquent que de la roche peut être utilisée, l'entrepreneur doit, au préalable, installer une membrane géotextile avant de mettre en place le matériau de remblai et les matériaux (bille supérieure et roche) qui servent au coinçage.

#### **3.3.1.e) Transport et manipulation des poteaux d'acier et de béton**

L'entrepreneur doit prendre les précautions requises pour que les poteaux d'acier ou de béton ne soient pas endommagés durant leur transport et leur manipulation.

Pour les poteaux de béton, ils doivent être déposés sur des appuis espacés d'environ trois (3) mètres et ce, pour chaque rangée de poteaux. La localisation des points de levée sur chaque poteau est fournie par le fabricant des poteaux de béton.

Lors du chargement et du déchargement des poteaux d'acier ou de béton, l'entrepreneur doit utiliser, entre autres, des élingues en nylon et non pas en acier ou tout autre matériau qui ne risque pas d'égratigner le fini des poteaux.

L'entrepreneur doit, de plus, s'assurer que la plate-forme et toutes les parties de la remorque en contact avec les poteaux soient couvertes de pièces de bois ou de tous autres matériaux pouvant assurer la bonne conservation de la paroi des poteaux. Il est aussi important que la remorque soit dépourvue de débris, tel que des pierres ou du matériel, avant de charger les poteaux. Les poteaux doivent également être solidement fixés à la remorque sans que ces derniers soient en contact direct les uns avec les autres.

### **3.3.1.f) Poteau d'acier endommagé**

Il est strictement interdit d'implanter sur le réseau un poteau d'acier dont la structure est endommagée.

Lorsque la couche protectrice de galvanisation du poteau est endommagée, la partie concernée doit être enduite de peinture de retouche galvanisée "LPS Cold Galvanize" d'environ 1,5 mils d'épaisseur (réf. : LPS Laboratories Inc.). L'application de la peinture de retouche doit être exécutée dans un espace bien ventilé et doit suivre la procédure ci-dessous :

**Tableau 3**  
**Réparation de la couche protectrice de galvanisation**

<b>Étape</b>	<b>Procédure</b>
1	Enlever à l'aide d'une brosse métallique les écailles de rouille.
2	Appliquer la peinture de retouche à une surface sèche et propre.
3	Bien agiter le contenant en aérosol.
4	Appliquer la peinture avec un mouvement de balayage, à peu près à 300 mm de la surface du poteau. La peinture sèche en trois à cinq minutes.
5	Appliquer un minimum de trois couches minces pour assurer une bonne protection.
6	Pour ne pas boucher la buse, tourner le contenant en aérosol à l'envers après chaque usage et pulvériser quelques coups.

### **3.3.1.g) Orientation des trous**

Avant de procéder au remblayage du poteau d'acier, l'entrepreneur doit vérifier si l'orientation des trous du poteau par rapport à l'axe de la ligne aérienne est adéquate.

Pour l'aider à déterminer l'orientation des trous, l'entrepreneur doit prendre note que les trous réservés aux communications ont été percés seulement dans le sens transversal à la ligne. Lorsque des trous dans le sens longitudinal seront requis, pour l'espace réservé aux communications, ceux-ci seront percés par les tiers.

### **3.3.1.h) Assemblage des poteaux d'acier en deux sections**

L'entrepreneur doit prendre note que certains poteaux d'acier de 50 pieds sont livrés en deux sections. Lors de l'assemblage de ces deux sections, il doit appliquer dans l'axe du poteau un effort de compression suffisant pour que la longueur de

chevauchement réalisée assure une solidité structurale suffisante. La longueur de chevauchement à atteindre par l'entrepreneur lors de l'insertion sera indiquée sur les plans d'exécution.

#### **3.3.1.i) Plaque d'appui de 750 ou 600 mm sous les poteaux d'acier**

Avant de fixer la plaque d'appui sous la base du poteau, l'entrepreneur doit solidifier la fixation de la plaque existante qui est livrée avec le poteau. Pour se faire, il doit utiliser des vis autoperçantes à tête hexagonale en acier inoxydable trempé de type 410, #14 X 1 ¼", avec rondelles aux quatre coins de la plaque.

Pour fixer les nouvelles plaques d'appui à la plaque existante, l'entrepreneur doit utiliser les mêmes vis dans les quatre trous déjà percés dans la nouvelle plaque d'appui.

#### **3.3.1.j) Plaque de protection**

Afin de prévenir tout impact possible pouvant être causé par un véhicule de déneigement, une ou plusieurs plaques de protection doivent être apposées sur tous les poteaux implantés à moins de 400 mm d'une voie de circulation (piétonnière, pour véhicules motorisés ou autre). Elles doivent être installées à 100 mm au-dessus du niveau du sol fini. Plusieurs plaques peuvent être nécessaires pour couvrir la zone à risque. Elles peuvent être apposées en hauteur ou de chaque côté du poteau, sans superposition et jamais plus que deux sur sa circonférence.

#### **3.3.1.k) Perçage de trous dans les poteaux d'acier**

Il est interdit à l'entrepreneur de percer des trous dans les poteaux d'acier sans en avoir obtenu l'autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Si l'entrepreneur doit percer des trous à la demande d'Hydro-Québec, il doit au préalable obtenir du représentant d'Hydro-Québec un plan de perçage approuvé et lui fournir sa méthode de travail pour réaliser ces travaux.

### **3.3.2 Ancrages**

Les différents types d'ancrages sont montrés aux dessins normalisés. Pour leur implantation, l'entrepreneur doit s'y conformer en plus de ce qui suit :

#### **3.3.2.a) Généralités**

Le type et le nombre d'ancrages à installer sont indiqués sur les plans d'exécution particuliers fournis. Ces ancrages doivent être distancés conformément à l'information fournie aux dessins.

L'entrepreneur doit fournir au représentant d'Hydro-Québec, les dessins d'exécution conformes à l'exécution en rapport avec la localisation réelle de l'ancrage par rapport à sa localisation prévue.

Un ancrage est toujours installé perpendiculaire à l'axe du hauban. L'entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires lors de l'installation des tiges d'ancrages, afin que ces tiges ne soient pas courbées et qu'elles soient parfaitement alignées avec le fil de hauban. La largeur de l'excavation pour l'installation de la tige d'ancrage ne doit pas excéder la largeur obtenue par l'utilisation d'une barre à mine ou par tout autre moyen permettant d'atteindre cette largeur.

#### 3.3.2.b) Ancre à plaque

L'excavation dans le sens de la longueur de la tranchée doit être faite perpendiculairement à l'axe des haubans, tel que montré sur le dessin normalisé [A 4510](#).

L'entrepreneur ne doit en aucun temps, installer des billes aux extrémités de la plaque.

#### 3.3.2.c) Ancre à vis

Lors de l'installation d'une ancre à vis, la rétrocaveuse ou la grue tarière doit être munie d'une tarière pouvant développer un couple de torsion minimal de 13,56 kN-m (10 000 lbs-pi) **aux endroits accessibles et 5,15 kN-m (3 800 lbs-pi) ailleurs** pouvant être lu par un indicateur de couple de modèle DP-1, tel que fourni par la compagnie A.B. Chance ou d'un autre moyen de mesure équivalent approuvé par Hydro-Québec. La calibration de ce moyen de mesure du couple doit être signée et scellée par un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec. Un certificat de calibration doit être délivré chaque année.

L'entrepreneur doit faire pénétrer l'hélice dans le sol, en maintenant une pression continue, jusqu'à l'obtention du couple ou de la traction de conception, comme indiqué sur les plans d'exécution particuliers, en ajoutant des rallonges si requises. Une fois que le couple demandé est atteint, l'enfoncement de l'hélice dans le sol doit se poursuivre sur une profondeur de 300 mm sans que ce couple diminue au-dessous du couple demandé.

L'hélice doit être vissée jusqu'à ce que l'œillet dépasse le niveau du sol de la longueur spécifiée aux dessins normalisés. Si l'entrepreneur n'est plus en mesure de continuer l'installation de l'ancrage en raison de la présence du socle rocheux ou de tout autre obstacle, il doit immédiatement aviser le représentant d'Hydro-Québec. Si l'entrepreneur ne rencontre pas d'obstacle(s), mais que le couple exigé n'est pas atteint parce que le sol est trop mou alors il doit aviser immédiatement le représentant d'Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit aussi s'assurer qu'il respecte une profondeur d'enfouissement minimale de 1,5 mètre mesuré verticalement entre la surface du sol et l'hélice la plus rapprochée de cette surface.

Les extrémités inférieures de 2 ancres à hélices adjacentes doivent être distancées d'au moins 5 fois le diamètre de l'ancre ayant le plus gros diamètre.

Les différents types d'ancres à vis pouvant être utilisés sont :

- Hélice simple de 10 po de diamètre
- Hélice simple de 14 po de diamètre
- Hélices multiples SS à 3 hélices : 10 po - 12 po - 14 po.

#### **3.3.2.d) Ancre au roc**

L'ancre doit être installée dans le roc sain.

Le trou foré doit être nettoyé de ses résidus avant de le remblayer.

Lorsque l'inclinaison de la surface de roc ne permet pas de respecter les angles exigés sur le dessin normalisé, l'entrepreneur doit aviser le représentant d'Hydro-Québec de cette situation. Aucun travail ne peut être effectué sans que le représentant d'Hydro-Québec ait fait connaître ses directives.

Il ne doit pas y avoir de saletés, particules ou autres débris entre la paroi du trou et la coquille expansible de l'ancre lorsque celle-ci est ouverte et coincée dans le roc. Avant d'insérer l'ancrage dans le roc, l'entrepreneur doit donc s'assurer que le trou est bien nettoyé de façon à satisfaire cette exigence.

Avant de remblayer le trou de forage, l'entrepreneur doit s'assurer que la coquille expansible est bien coincée dans le roc. Le remblayage consiste à combler l'espace entre la tige et la paroi rocheuse du trou avec la poussière de roc provenant du forage du trou. Le remblayage avec du coulis constitué de résine de polymère n'est pas requis.

#### **3.3.2.e) Jambe de force**

Lorsque requis aux plans d'exécution particuliers, l'entrepreneur doit procéder à l'installation d'une jambe de force, vis-à-vis le piquet d'arpentage, en se référant au dessin normalisé.

La jambe de force consiste en un poteau incliné et fixé entre deux plaques d'acier à hauteur voulue sur le poteau à implanter. Avant d'installer ces plaques, l'entrepreneur doit biseauter l'extrémité supérieure de la jambe de force. La surface qui a été biseautée doit être traitée avec un préservatif à base de naphthénate de cuivre (nom commercial : COP-R-NAP concentré 3:1 ou équivalent). Les deux plaques doivent être assujetties à la jambe de force lorsque cette dernière est au sol, à l'aide d'un boulon mécanique dans sa partie supérieure et de deux tire-fonds dans sa partie inférieure. Par la suite, l'entrepreneur appuie l'extrémité supérieure de la jambe de force sur le poteau, de telle sorte que le poteau soit à l'intérieur des deux plaques d'acier. La fixation des deux plaques d'acier sera réalisée par les employés d'Hydro-Québec.

Le poteau servant de jambe de force doit être plus long de 1525 mm que celui à implanter et on lui installe, en tout temps, une plaque d'appui à sa base. Le remblayage et le compactage sont ensuite effectués selon les dispositions décrites dans la présente section.

### 3.4 ENVELOPPE PROTECTRICE POUR TÊTE DE POTEAU

Sur tous nouveaux poteaux de bois, l'entrepreneur doit installer une enveloppe protectrice pour tête de poteau (*Pole Top Protector*). S'assurer que le dessus du poteau ainsi que la membrane elle-même ne comporte aucune saleté ou débris avant la pose de l'enveloppe. Suivre les instructions du fabricant pour l'entreposage, la manutention, la date d'expiration du produit et la pose de la membrane (enveloppe) sur le poteau. Utiliser le bon format d'enveloppe en conséquence du diamètre de la tête du poteau (classe de poteau). L'enveloppe doit épouser parfaitement la tête du poteau sans laisser d'espace ni montrer des signes de décollement des rebords (dû au mauvais pliage ou à la manutention). Pour prévenir un éventuel décollement, un petit crampon en acier galvanisé pour mise à la terre doit être fixé de part et d'autre du poteau là où se retrouve le chevauchement des rebords de l'enveloppe.

### 3.5 IDENTIFICATION ET MARQUAGE DES POTEAUX ET DES TIGES

#### 3.5.1 Poteaux

Lorsque la plaque d'identification encavée dans le bois est absente, les poteaux nouvellement implantés doivent indiquer l'année d'implantation au moyen de deux clous dateurs, orientés face à la route et fixés à 2000 mm au-dessus de la profondeur d'implantation. L'entrepreneur doit en faire l'installation, conformément au dessin normalisé. L'estampe du manufacturier doit être située face à la route, même si la ligne est à l'extérieur de l'emprise de la route. Lorsqu'une plaque d'appui doit être installée, l'entrepreneur doit également installer sur le poteau, sous les deux clous dateurs, un clou identifiant la présence de la plaque.

Dans le cas d'un poteau qui sera utilisé comme une jambe de force et qui présente une courbure, l'entrepreneur doit prioritairement faire en sorte que celle-ci soit orientée dans le sens de l'effort, peu importe la position de l'estampe.

Lorsque la plaque d'identification encavée dans le bois est présente, l'entrepreneur doit poinçonner le type de réseau, l'année d'implantation et le diamètre de la plaque d'appui.

À la livraison, les poteaux d'acier ont déjà été identifiés par le fournisseur de la façon suivante :

Une plaquette d'identification en aluminium est située à 3,66 m (12 pi) de la base du poteau d'acier si celui-ci est en une section. Lorsque le poteau d'acier est constitué de deux sections, la plaquette est située à 4,12 m (13 pi-6 po) de la base du poteau.

Sur cette plaquette, on retrouve les informations suivantes :

Première ligne : nom du fournisseur

Deuxième ligne : longueur et classe du poteau

Troisième ligne : année et mois de fabrication du poteau

Quatrième ligne : masse du poteau en kg.



Les inscriptions devant être poinçonnées par l'entrepreneur doivent être ajoutées de la façon suivante (exemple), dans la partie gauche de la plaquette :

R 02	IUSI
	40 - 3
P 750	2002 - 04
	235 kg
entrepreneur	fournisseur

Lorsque le plan indique un réseau robuste, l'entrepreneur doit poinçonner la lettre R sur la première ligne à gauche de la plaquette. Si le réseau est régulier, aucune lettre n'est requise. Si l'année d'implantation est 2002, il doit écrire 02 sur la première ligne, à droite de la lettre R ou seulement l'année s'il s'agit d'un réseau régulier.

Lorsqu'une plaque d'appui doit être installée, l'entrepreneur doit poinçonner la lettre P suivie du diamètre en mm. Dans l'exemple mentionné ci-dessus, on devrait lire P 750.

La dimension des caractères à indiquer par l'entrepreneur doit être la même que celle utilisée par le fournisseur.

### 3.5.2 Tiges

L'entrepreneur doit identifier, sur un des deux (2) côtés de la cosse de la tige d'ancrage, le diamètre de l'hélice, en pouces, ainsi que la valeur, en lbs-pi, du couple de torsion obtenu lors de l'installation des ancrages à vis.

À titre d'exemple, si l'ancre à vis consiste en une hélice simple de 14 po de diamètre et que le couple de torsion obtenu est de 1500 lbs-pi, alors l'inscription sera

14
1500

 (le rectangle représentant un des 2 côtés de la cosse).

Pour les hélices multiples, on aura à titre d'exemple, en plus d'un couple de torsion de 2000 lbs-pi, l'inscription

SS3
2000

pour les ancrages à vis de 3 hélices.

S'il s'agit d'une plaque de 900 po carrés (28.5 po x 28.5 po), alors l'entrepreneur indiquera sur le côté de la cosse, l'inscription 

900
-----

.

S'il s'agit d'une plaque de 400 po carrés (20 po x 20 po), alors l'entrepreneur indiquera sur le côté de la cosse, l'inscription 

400
-----

.

S'il s'agit d'une bille, l'entrepreneur inscrira 

B
---

. S'il s'agit d'une double bille, l'entrepreneur inscrira 

B2
----

 (voir dessins techniques spécifiques).

S'il s'agit d'une rallonge de tige d'ancrage à cosse quadruple 914 mm x 30 mm dia. l'entrepreneur inscrira 

R3
----

 . (R : Rallonge, 3 : nombre de cosses sur la tige existante qui doit être rallongée).

### 3.6 DÉLIMITATION DE LA ZONE NEUTRE

L'entrepreneur doit installer une attache en plastique avec une tête autobloquante sur chaque poteau implanté. Cette attache détermine la hauteur de la zone neutre du poteau. La hauteur de l'attache, mesurée à partir du sommet, est spécifiée sur les plans d'exécution fournis.

Lorsqu'il n'y a pas d'indication aux plans d'exécution particuliers fournis, l'entrepreneur doit aviser le représentant d'Hydro-Québec. Dans cette situation, il est interdit à l'entrepreneur d'installer cette attache sans avoir obtenu de directive d'Hydro-Québec à cet effet.

### 3.7 REDRESSEMENT D'UN POTEAU EXISTANT

Avant de redresser un poteau existant, l'entrepreneur doit s'assurer que la profondeur d'enfouissement actuelle est conforme aux dessins normalisés. Si elle n'est pas conforme, il doit aviser le représentant d'Hydro-Québec.

Lorsque l'entrepreneur doit creuser pour le redressement d'un poteau, il doit d'abord enlever, jusqu'à la base du poteau, les matériaux d'excavation du côté vers lequel le poteau doit être **redressé**. Après excavation, l'entrepreneur doit redresser le poteau en position verticale. Les travaux de remblayage doivent être conformes à la [section 3.12](#). En tout temps, il doit y avoir une épaisseur radiale minimale de remblai de 75 mm.

L'entrepreneur ne doit jamais redresser un poteau contenant une liaison aérosouterraine sans que ses travaux soient coordonnés au préalable avec les équipes qui réalisent les travaux souterrains sur ce poteau.

#### 3.7.1 Redressement par le déplacement du sommet du poteau :

Après avoir redressé un poteau et lorsqu'indiqué sur le plan, l'entrepreneur doit installer un simple coinçage placé du côté vers lequel le poteau penchait. Le dessus de la bille doit être placé à au moins 400-500 mm du sol fini.

#### 3.7.2 Redressement par le déplacement de la base du poteau :

L'utilisation de ce type de redressement est limitée à un déplacement maximum de 600 mm à la base du poteau.

### 3.8 RENFORCEMENT D'UN POTEAU EXISTANT

Lorsque requis aux plans d'exécution, l'entrepreneur doit procéder au simple ou au double coinçage selon le dessin normalisé.

### 3.9 REHAUSSEMENT D'UN POTEAU EXISTANT

Dans le cas d'un rehaussement de poteau, l'entrepreneur doit pratiquer une excavation à proximité du poteau, et ce, jusqu'à la semelle de celui-ci. Il doit ensuite soulever avec soin le poteau, le déplacer vers l'excavation, le maintenir en place pour procéder à la mise en place du granulat concassé MG-20. Le granulat doit ensuite être mis en place et compacté conformément à la [section 3.12](#) "Remblayage et compactage". Ces étapes doivent être répétées jusqu'à l'obtention du niveau de rehaussement requis. Le poteau est ensuite remis en place jusqu'à ce qu'il soit perpendiculaire à la ligne d'horizon, en respectant les tolérances de verticalité prescrites.

### 3.10 ENFONCEMENT D'UN POTEAU EXISTANT

Après l'excavation, l'entrepreneur doit soulever avec soin le poteau, le déplacer vers l'excavation, le maintenir en place pour procéder à l'enlèvement du matériel en trop, jusqu'à l'obtention du niveau d'enfoncement requis. Le poteau est ensuite remis en place jusqu'à ce qu'il soit perpendiculaire à la ligne d'horizon, en respectant les tolérances de verticalité prescrites. Le remblayage et le compactage doivent être conformes à la [section 3.12](#) "Remblayage et compactage".

### 3.11 ENLÈVEMENT

#### 3.11.1 Poteau

Le poteau, le piquet de terre, la mise à la terre et toute la quincaillerie présente sur le poteau doivent être retirés en entier et l'entrepreneur doit disposer de ces matériaux conformément aux dispositions du présent contrat.

Le remblayage et le compactage doivent être conformes à la [section 3.12](#) "Remblayage et compactage".

#### 3.11.2 Ancrage

Lors de l'enlèvement d'une tige d'ancrage, celle-ci doit être dévissée. Lorsqu'il est impossible de le faire, l'entrepreneur doit couper la tige à environ 20 cm en dessous du niveau du sol et enfoncer la partie restante d'un (1) mètre. Dans les terrains agricoles et dans l'emprise des routes, l'entrepreneur ne doit jamais couper la tige d'ancrage, mais déterrer l'ancrage au complet. Dans le roc, la tige d'ancrage doit être coupée au niveau du roc.

L'enlèvement d'une jambe de force correspond à un enlèvement de poteau existant et les exigences mentionnées à l'[article 3.11.1](#) s'appliquent. Les plaques de retenues sont détachées par le personnel d'Hydro-Québec.

Le remblayage et le compactage doivent être conformes à la [section 3.12](#) "Remblayage et compactage".

### 3.12 REMBLAYAGE ET COMPACTAGE

#### 3.12.1 Généralités

À moins d'indications contraires sur les dessins normalisés, le matériau de remblai doit être remblayé par couches successives de 300 mm max lors d'un compactage mécanique, et par couches de 150 mm max lors d'un compactage manuel, compactées à 90% de l'essai Proctor Modifié. L'entrepreneur doit utiliser le moyen le plus approprié pour atteindre ce résultat, soit par de l'équipement : mécanique, pneumatique, hydraulique, avec ou sans vibration ou autre.

Ces équipements doivent être de dimensions adéquates afin de permettre le compactage du matériau de remblai entre le poteau ou l'ancrage et les parois de l'excavation.

Dans le cas où un coussin granulaire est nécessaire sous la semelle du poteau, ce coussin doit être réalisé avec le matériau de remblai et doit être compacté de la même façon.

L'utilisation d'une plaque vibrante sur bras hydraulique est permise pour une couche de **remblayage initiale de 1000 mm maximum**, ceci particulièrement afin de permettre de minimiser la largeur de l'excavation et des pentes normalement nécessaires pour la protection du travailleur selon la profondeur. Si la profondeur le permet pour qu'un travailleur y accède (1200 mm et moins), cette couche supérieure doit obligatoirement être remblayée par incréments minimums de 300 mm. L'entrepreneur reste responsable des dommages aux infrastructures environnantes que pourraient entraîner les vibrations de fortes amplitudes que ce type de plaque génère. Cette méthode n'est pas recommandée dans un sol argileux sensible.

#### 3.12.2 Pénétromètre

Lorsque l'excavation pour l'implantation du poteau est réalisée à la tarière, l'espace entre le poteau et la paroi de l'excavation est généralement insuffisant pour permettre l'utilisation du nucléodensimètre.

Dans ce cas, l'entrepreneur doit utiliser le pénétromètre afin de vérifier la compaction du matériau de remblai. Le pénétromètre ou le nucléodensimètre peut être utilisé pour vérifier la compaction du remblai au-dessus des ancrages.

Les informations concernant la description, la réalisation de l'essai et l'acquisition du pénétromètre sont décrites ci-après.

##### 3.12.2.a) Description

L'appareil de 11,7 kg est constitué d'une tige d'acier usinée de dureté Rockwell C45-5, présentant à une de ses extrémités une pointe qui peut s'enfoncer dans un matériau granulaire sous l'action d'un marteau de 4,5 kg (10 lbs). L'appareil est conçu de façon à permettre au marteau de tomber en chute libre d'une hauteur de 460 millimètres.

### 3.12.2.b) Essai

L'essai consiste à placer la pointe de l'instrument sur la couche du matériel compacté à vérifier et à faire pénétrer la tige jusqu'au premier repère. Ensuite, la tige du pénétromètre doit être enfoncée dans le matériel granulaire sous une énergie produite à l'aide du marteau de 4,5 kg, qu'on laisse tomber 25 fois en chute libre d'une hauteur de 460 millimètres.

L'opérateur doit effectuer l'essai de façon à ne pas appliquer au pénétromètre d'autres contraintes que celles produites par la masse de l'appareil et les chocs du marteau. Pour l'essai, le pénétromètre doit être maintenu en position verticale.

Après le dernier choc, l'entrepreneur doit mesurer la profondeur de pénétration de la tige, à l'aide d'une règle graduée, à 6 mm (1/4") près.

La vérification du compactage autour d'un poteau doit se faire en deux essais situés diamétralement opposés l'un de l'autre. Pour ce qui est du remblai au-dessus d'un ancrage, les deux essais doivent être distancés d'au moins 300 mm l'un de l'autre.

Le représentant d'Hydro-Québec se réserve le droit de vérifier le compactage des couches inférieures du matériau de remblai. Advenant que les critères de compactage n'aient pas été rencontrés sur ces couches, l'entrepreneur devra proposer et réaliser les correctifs appropriés.

Le pénétromètre et l'essai mentionnés ci-dessus correspondent à la norme 6-M-VM-10a de la ville de Montréal, à l'exception des points suivants :

- le nombre de coups est compté pour chaque couche de 300 mm d'épaisseur,
- au fur et à mesure de l'avancement de l'essai en profondeur, des tiges métalliques (rallonges) doivent être ajoutées.

Le critère d'acceptation du compactage avec le pénétromètre est établi selon un nombre minimal de coups par couche de 300 mm d'épaisseur, comme indiqué dans le [tableau 4](#) ci-après :

**Tableau 4**  
**Critère d'acceptation du compactage par pénétromètre**

Granulat concassé MG-20	Nombre min de coups / 300 mm
Pierre concassée MG-20	50
Gravier concassé MG-20	30

### 3.12.2.c) Matériau en place utilisé comme remblai

Le matériau en place utilisé comme matériau de remblai doit satisfaire les exigences granulométriques spécifiées à l'[article 2.3.1 b\)](#) en plus de rencontrer l'exigence de 90% par rapport au compactage du sol en place. Ce critère doit être atteint dans le sol en place situé à une distance maximale d'un mètre de la paroi d'excavation, avant que l'excavation n'ait eu lieu. L'exemple suivant est donné pour montrer l'application du critère de 90% :

- Après le vingt-cinquième choc, si la lecture de pénétration dans le sol non remué est de 190 mm alors la pénétration maximale permise sur ce matériau, après qu'il ait été compacté dans la zone de remblai, est de  $190 \text{ mm} / 90\% = 210 \text{ mm}$ .

#### **3.12.2.d) Acquisition**

Le pénétromètre et les rallonges sont fournis par la compagnie Roctest Ltée. ou l'équivalent approuvé.

#### **3.12.3 Géosynthétique**

Lorsque requise, la mise en place du géosynthétique est effectuée selon le dessin normalisé. Sa largeur doit être d'une seule pièce cousue à l'usine. Le chevauchement minimum est de cinq cents (500) mm entre chaque section si nécessaire.

#### **3.12.4 Période hivernale**

Lors de travaux effectués en période hivernale, l'entrepreneur doit prendre les moyens requis afin que le matériau de remblai soit exempt de glace, de neige et débarrassé de toute trace de givre avant d'être mis en place. Le pourcentage de compaction exigé de 90% du Proctor Modifié doit être atteint, peu importe la saison de l'année à laquelle les travaux se réalisent.

#### **3.12.5 Niveau final du remblai MG-20**

Le matériau de remblai doit s'arrêter au même niveau que celui du terrain avoisinant, sauf pour les cas mentionnés à l'[article 5.0](#) intitulé Réfection de surface (exécution).

### **4.0 MISE À LA TERRE**

#### **4.1 GÉNÉRALITÉS**

Les deux (2) types de mise à la terre sont par piquet ou par spirale. À moins d'indication contraire, la mise à la terre doit être réalisée avec le piquet de terre.

Le piquet de terre consiste en une ou plusieurs tiges enfoncées au pied d'un poteau et reliées au conducteur de mise à la terre, en respectant les distances de la norme.

Le conducteur de MALT consiste en un conducteur isolé étamé Cuivre mi-dur n°4 toronné et continu.

La spirale consiste en un conducteur isolé étamé Cuivre mi-dur n°4 toronné et continu, fixé en spirale sous le pied d'un poteau à l'aide de crampons en continuité avec le conducteur de MALT.

Lors de l'installation du matériel, les surfaces de contact doivent être planes et propres, sans contamination pouvant augmenter la résistance de contact.

Le conducteur de mise à la terre doit être fixé au poteau de bois au moyen de crampons en acier galvanisé et il ne doit pas être lâche. Il doit être continu entre le piquet de terre et le conducteur neutre du réseau. En ce qui concerne l'installation du protège-conducteur (moulure), l'entrepreneur doit s'assurer que les crampons d'acier soient suffisamment enfoncés pour maintenir solidement la moulure en place sans faire en sorte de l'écraser ou de l'endommager. La base du protège conducteur s'installe à 300 mm sous le niveau du sol fini.

Les mises à la terre doivent être installées conformément aux dessins normalisés, en vigueur au moment de l'installation.

La méthode de travail demandée dans la matrice qualité doit préciser, entre autres, de quelle façon l'entrepreneur va procéder pour maintenir des travaux sécuritaires, lorsque l'extrémité supérieure du poteau à implanter risque de venir en contact avec le ou les conducteurs de phase sous tension et que le conducteur de MALT est fixé au poteau.

Pour les poteaux d'acier il n'est pas requis d'utiliser un conducteur de MALT le long du poteau entre les connexions des rivets écrous puisque la mise à la terre d'une ligne en poteaux d'acier se fait par l'entremise de ces rivets écrou.

L'entrepreneur doit toutefois réaliser la MALT au niveau du sol en insérant le raccord de MALT (1061968) dans le rivet écrou situé à 200 mm au-dessus du sol et en reliant le conducteur Cu #4 du piquet de terre jusqu'à ce raccord. Le conducteur Cu #4 doit être doublé dans le raccord de MALT.

## **4.2 PIQUET**

Après l'implantation d'un nouveau poteau, l'entrepreneur doit procéder à la mise en place d'une mise à la terre par piquet. Le conducteur installé doit être assez long pour rejoindre la tête du poteau à partir du piquet de terre. Ce conducteur doit cependant être enroulé et le dessus de l'enroulement doit être fixé à une hauteur maximale de 3,0 mètres à partir du sol. Toutefois, le dessus de l'enroulement peut être situé dans la zone neutre seulement aux endroits non électrifiés (ex. prolongement de réseau) et à l'extérieur des distances d'approche. Lorsqu'une de ces conditions n'est pas respectée, alors le positionnement du dessus du conducteur de MALT doit se faire à 3 mètres.

De plus, l'entrepreneur ne doit pas couper le piquet de terre (à moins que la tête du piquet n'ait été évasée lors de l'enfoncement, voir exigences de réalisation du raccord ci-dessous) et il doit s'assurer que sa longueur est conforme à 3050 mm.

Pour raccorder le conducteur à l'extrémité supérieure du piquet de terre en acier galvanisé de ¾", l'entrepreneur doit procéder par raccord aluminothermique. Les raccords autorisés sont les suivants :

- BS-2032HQ du fournisseur "Burndy" (FCI Canada inc.)
- SCRG2-34-3446 du fournisseur "Thomas & Bett's" (Blackburn)

Ces raccords sont constitués d'un moule en céramique non récupérable, de poudre et d'un disque. (Enlever douille).

Pour la réalisation du raccord aluminothermique, l'entrepreneur **doit se conformer aux exigences du fournisseur**. Il doit, entre autres, s'assurer :

- de ne pas évaser (en forme de champignon) la tête du piquet lors de son enfoncement dans le sol. Si tel est le cas, il doit couper cette extrémité. La nouvelle surface ainsi obtenue doit être lisse, propre et perpendiculaire à l'axe du piquet;
- de réaliser le raccord aluminothermique seulement après que le piquet aura été enfoncé à sa position finale dans le sol, comme indiqué sur les dessins normalisés;
- de bien nettoyer les surfaces devant faire l'objet de soudage, à l'aide d'une brosse en acier inoxydable, une râpe ou une meule. Avant de réaliser la soudure, l'entrepreneur doit enlever (à l'aide d'une lime ou autrement), la couche de protection galvanique située sur le dessus du piquet de terre;
- que le conducteur ressorte du moule par l'orifice opposé à l'entrée;
- de préchauffer, à l'endroit où aura lieu la soudure, le piquet et le conducteur afin d'assécher ces parties et pour les débarrasser des substances volatiles;
- de procéder **obligatoirement** à la mise à feu de la poudre d'amorçage à l'aide de l'allumeur à distance proposé par le fabricant ou équivalent approuvé;
- que le conducteur sera immobile et soumis à aucun effort mécanique tant que la soudure et son refroidissement n'auront pas été complétés;
- qu'une fois refroidit, de briser le moule en céramique et de dégager le dessus de la soudure des dépôts de laitier;
- de disposer des morceaux de céramique, de laitier et de la rondelle de caoutchouc dans un contenant approprié.

La soudure est visuellement acceptable lorsqu'elle répond aux critères d'acceptation du fournisseur. Dans le cas d'une soudure rejetée, l'entrepreneur doit couper l'extrémité du piquet où il y a eu le raccord et il doit reprendre la procédure d'installation pour une nouvelle soudure. Une soudure visuellement acceptable doit répondre, entre autres, aux critères suivants :

- il faut s'assurer que le conducteur soit bien fixé et retenu par la soudure et qu'il restera en place après avoir exercé un effort de traction raisonnable;
- les brins du conducteur doivent être complètement recouverts par la soudure;
- aucun brin(s) du conducteur ne doit être sectionné à l'intérieur du manchon suite au soudage;
- Le niveau de concavité maximal permis pour la soudure ne doit pas être plus bas que le dessous du câble.

Hydro-Québec se réserve en tout temps le droit de vérifier par échantillonnage, avec la méthode d'inspection par mesure de résistance, la qualité des soudures qui auront été réalisées par l'entrepreneur. Tout rejet devra être corrigé.

Par ailleurs, les employés de l'entrepreneur qui réaliseront les raccords aluminothermiques devront avoir suivi, au préalable, une formation donnée par le fournisseur. Cette formation doit être renouvelée tous les 2 ans ou au renouvellement du contrat ou lorsque le type de raccord est



remplacé. **À l'adjudication du contrat ou lors de l'embauche d'un nouvel employé, l'entrepreneur doit fournir à Hydro-Québec, la preuve écrite que ses employés ont suivi la formation requise.** À défaut de fournir cette preuve, l'employé de l'entrepreneur qui ne sera pas en règle ne sera pas autorisé à réaliser ce type de raccord.

#### 4.3 SPIRALE

À l'implantation d'un nouveau poteau et **lorsque l'enfoncement de piquets s'avère** difficile, au moins trois essais d'enfoncement doivent être réalisés en périphérie du poteau. Si après ces trois essais il est impossible d'implanter un piquet, une spirale peut être installée. Comme pour le piquet de terre, le conducteur installé doit être assez long pour rejoindre la tête du poteau à partir de la spirale. Il doit être enroulé et le dessus de l'enroulement doit être fixé à une hauteur maximale de 3,0 mètres à partir du sol. Toutefois, le dessus de l'enroulement peut être situé dans la zone neutre seulement aux endroits non électrifiés (ex. prolongement de réseau) et à l'extérieur des distances d'approche. Lorsqu'une de ces conditions n'est pas respectée, alors le positionnement du dessus du conducteur de MALT doit se faire à 3 mètres.

### 5.0 RÉFECTION DE SURFACE (EXÉCUTION)

#### 5.1 GÉNÉRALITÉS

L'entrepreneur doit fournir au représentant d'Hydro-Québec, les fiches techniques des matériaux ainsi que les méthodes de travail correspondant aux travaux de réfection devant être réalisées.

##### 5.1.1 Protection des aménagements existants

Lors de tous les types de travaux, l'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager la végétation et les aménagements existants. Pour ce faire, il doit protéger de façon adéquate les arbres, arbustes et plantes d'ornement, et ce, au moyen de planches, contre-plaqués ou autres. L'entrepreneur ne doit ni couper, ni arracher, ni déplacer un quelconque aménagement paysager, à moins d'indications contraires.

Sur les terrains agricoles, le matériau de remblai doit s'arrêter à 300 mm de la surface du terrain. Ce 300 mm est comblé avec de la terre végétale.

Lors de l'enlèvement d'un poteau sur un terrain agricole, l'entrepreneur doit utiliser le sol en place comme matériau de remblai. Ce matériau en place doit être équivalent au sol qui constitue le terrain agricole. L'entrepreneur doit le compacter suffisamment pour éviter que la surface du sol ne fasse une dépression vis-à-vis l'excavation.

Dans l'éventualité où les racines d'arbres, d'arbrisseaux et d'arbustes peuvent être affectées par les travaux, l'entrepreneur doit procéder comme suit :

- Dégager manuellement les racines et les protéger durant toute la durée des travaux;

- S'il y a lieu, couper les racines avec un sécateur bien affûté. En tout temps, il est interdit d'arracher des racines;
- Extraire les plantes menacées avec précaution, de manière à conserver intacte la motte de terre qui enveloppe l'ensemble de leurs racines et la recouvrir de jute humide.

#### **5.1.2 Remise en état des lieux**

À moins d'indications contraires, l'entrepreneur doit remettre les lieux dans l'état initial où ceux-ci se trouvaient avant le début des travaux.

### **5.2 SURFACE DE GAZON**

Pour tout ouvrage qui nécessite la pose de nouvelles plaques de gazon, l'entrepreneur doit toujours étendre une couche de 150 mm de terre de culture tassée, avant de poser le nouveau gazon.

Les bandes de gazon doivent être juxtaposées uniformément en rangées en faisant alterner les joints. Les bandes doivent être jointes les unes aux autres sans laisser d'espace et sans chevauchement les unes sur les autres.

Une fois le gazon en place, un arrosage copieux en pluie fine doit être fait jusqu'à une pénétration de 100 mm dans le sol. Une attention particulière doit être apportée de façon à éviter le lessivage de surfaces.

Il est interdit d'engazonner lorsque la température est en dessous du point de congélation ou encore sur un sol gelé.

Par temps sec, l'entrepreneur doit protéger les plaques de gazon en les arrosant suffisamment de façon à conserver leur vitalité et empêcher que la terre ne se détache pendant la manutention.

Lorsque les talus auront une pente supérieure à 2 (horizontalement) pour 1 (verticalement), la tourbe devra être maintenue en place au moyen de piquets enfoncés à tous les 600 mm, en quinconce.

### **5.3 COMPACTAGE DES FONDATIONS ET SOUS-FONDATIONS**

Lors des travaux de réfection, les fondations et sous-fondations, situées dans l'emprise publique ou sur une voie carrossable et qui ont été remaniées, doivent être compactées aux pourcentages correspondant aux exigences de la municipalité. Si la municipalité n'a pas d'exigences particulières, l'entrepreneur doit atteindre les pourcentages de compacité indiqués dans le [tableau 5](#) "Compacité des matériaux granulaires des fondations et sous-fondations".

**Tableau 5**  
**Compacité des matériaux granulaires des fondations et sous-fondations**

Types de couches	Trottoir et bordure	Structure de chaussée	Entrées commerciale et résidentielle	Entrée industrielle	Chemin d'accès
Fondation	95 %	98 %	95 %	98 %	95 %
Sous-fondation	95 %	95 %	95 %	95 %	90 %

Notes 1) La compacité est donnée en pourcentage de la masse volumique sèche maximale de l'essai Proctor Modifié.

Notes 2) Ces pourcentages sont extraits du Cahier des Charges et Devis Généraux du ministère des Transports.

Lors des travaux de réfection, les matériaux granulaires incorporés à la fondation et/ou la sous-fondation, de même que leurs épaisseurs, doivent être au moins équivalents à ce qui est existant.

Lorsqu'exigé par Hydro-Québec, l'entrepreneur doit fournir, à ses frais, au représentant d'Hydro-Québec, un rapport d'essai réalisé par un laboratoire certifié qui indique les résultats de compaction mesurés sur le site des travaux.

## **5.4 BÉTON BITUMINEUX**

### **5.4.1 Mise en place**

La température de l'air ambiant pour les mélanges avec bitume de grade régulier et intermédiaire doit être supérieure à 5 °C. Lorsque les couches sont inférieures à 50 mm d'épaisseur, la température doit être supérieure à 7 °C.

La température d'un mélange bitumineux, lors de sa mise en place, doit être comprise entre 110 °C et 150 °C.

Un liant d'imprégnation doit être épandu sur les surfaces granulaires à l'aide d'un distributeur à pression au taux de 0,5 à 0,7 litre/m<sup>2</sup>.

Un liant d'accrochage doit être appliqué, à l'aide d'un distributeur à pression au taux de 0,2 l/m<sup>2</sup>, sur tous les joints entre les différentes couches de mélange bitumineux et sur toutes les surfaces verticales. Du premier juin au premier septembre, le liant d'accrochage est une émulsion de bitume.

Il est interdit d'appliquer un enduit bitumineux, un liant d'accrochage ou un liant d'imprégnation durant une pluie, sur une surface humide.

Il est interdit de projeter un éventail du mélange sur la surface.

La texture du mélange doit être uniforme et sans ségrégation et ressuage.

Aux endroits où il y a une couche d'enrobé bitumineux, l'entrepreneur doit réaliser la réfection avec l'enrobé bitumineux à chaud suivant :

- couche unique : EB-14

Aux endroits où il y a deux couches d'enrobé bitumineux, l'entrepreneur doit réaliser la réfection avec les enrobés bitumineux à chaud suivants :

- couche de base : EB-20
- couche de surface : EB-10s

Lorsque l'épaisseur totale existante est supérieure à 100 mm, l'excédent est comblé en épaississant la couche de base.

S'il y a des dénivellations à corriger, le faire au niveau des couches inférieures avec le mélange EB-10c.

Le mélange bitumineux doit être densifié en couche de 50 mm maximum, de façon à obtenir une bonne densité. La séquence de compactage doit permettre d'obtenir une surface de roulement adéquate ainsi que des joints imperméables et ne présentant pratiquement aucune différence avec le reste de la surface.

Lorsque des travaux de réfection de béton bitumineux doivent être réalisés durant la période hivernale ou lorsque la température ambiante est inférieure à 5 degrés Celsius, l'entrepreneur doit apporter une attention spéciale pour s'assurer que la pose du liant d'accrochage (bitume d'amorçage) et le compactage soient bien réalisés.

## **5.5 PAVÉS IMBRIQUÉS**

Les pavés imbriqués doivent être installés sur une couche de 50 mm de criblure de pierre, non compactée, devant recouvrir une fondation de granulat concassé MG-20, compactée à 90% du Proctor Modifié et ayant une épaisseur de 300 mm. La couche de 50 mm doit être nivelée, en tenant compte du tassement produit lors du compactage des blocs. Une fine couche de sable tamisé devra finalement être étendue sur toute la surface des pavés imbriqués, de manière à bien remplir tous les joints.

## **5.6 TROTTOIR**

Prévoir un espace d'environ 75 mm non bétonné dans le trottoir autour du poteau. Cet espace doit être comblé par des matériaux approuvés par la municipalité touchée.

## **6.0 ASSURANCE QUALITÉ**

### **6.1 GÉNÉRALITÉS**

Les certificats d'étalonnage et les analyses granulométriques ne sont valides que pour un an. Ils doivent être produits à nouveau une fois que ce délai est dépassé.

**6.2 DÉFINITIONS**

Autorisation	Acception par le représentant d'Hydro-Québec avant l'exécution des travaux ( <i>non-conformité, changement de conception</i> ).
Bon de livraison	Document fourni à la livraison d'un produit permettant d'identifier clairement le bien livré à l'Entrepreneur, son contenu ou sa composition.
Certificat d'analyse des propriétés	Résultat d'analyse en laboratoire confirmant les propriétés physiques, chimiques ou mécaniques d'un produit.
Dessin tel que construit	Dessin de construction annoté de toutes les modifications incluant les ajouts et retraits.
Dessin d'atelier, de fabrication	Dessin préparé pour la fabrication des produits. Le sceau du professionnel peut être exigé.
Documentation d'attestation de conformité	Document émis par un fournisseur attestant de la conformité de son produit à une norme prescrite ( <i>document qui rencontre le devis de performance</i> ).
Échantillon	Spécimen représentatif d'un matériau, d'un produit ou d'un assemblage afin d'établir une référence.
Fiche technique et descriptive	Description des caractéristiques techniques fournies par le fabricant d'un produit ( <i>spécification du produit de type publicitaire</i> ).
Méthode de travail scellée	Description de la façon par laquelle un entrepreneur réalise un travail. L'ingénieur doit y apposer son sceau. ( <i>Méthode manuscrite qui peut être jointe à un dessin d'atelier</i> ).
Point d'arrêt	Point défini dans le plan qualité au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans la présence du représentant d'Hydro-Québec.
Point de surveillance	Point défini dans le plan qualité au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans que le représentant d'Hydro-Québec ait été avisé.
Procédures techniques	Détail des façons de faire pour réaliser un travail afin d'atteindre le résultat attendu. La procédure est normalement supportée par des normes reconnues. ( <i>Comment appliquer un matériau</i> ).
Rapport d'essai	Document consignait les résultats des contrôles en laboratoire et au chantier réalisés selon les normes ou méthodes spécifiques reconnues.
Rapport d'inspection à la réception	Document témoignant de la conformité d'un produit à la réception de celui-ci.

Rapport d'inspection des travaux	Document consignant les observations des prescriptions exigées et des mesures relevées en cours d'exécution. Ce document témoigne de la conformité de l'ouvrage. ( <i>Fiche de contrôle en chantier</i> ).
Relevé	Écrit ou dessin où on a noté les informations acquises ( <i>bornes et repères, fissures dans le pavage</i> ).
Certificat d'étalonnage	Document officiel émis par un organisme reconnu ou accrédité témoignant de l'étalonnage d'un instrument selon les normes en vigueur ( <i>sur appareil calibré</i> ).
Fiche d'étalonnage	Document consignant les vérifications des instruments avec un étalon selon les normes.
Registre des fiches d'étalonnage	Sommaire de toutes les fiches d'étalonnage.
Inspection visuelle	Observation de nature qualitative ou comparative de l'état d'un élément inspecté.
Inspection instrumentée	Mesure de nature quantitative des caractéristiques d'un élément inspecté.

### 6.3 TOLÉRANCES

L'entrepreneur doit se conformer aux exigences de tolérances indiquées dans le [tableau 6](#) Tolérances.

**Tableau 6**  
**Tolérances**

Description	Profondeur (mm)	Longueur hors-sol (mm)	Verticalité (mm)	Localisation (mm)
Poteau <sup>(9)</sup>	N/A	- 100 + 100 <sup>(1) (2)</sup>	± 100 <sup>(3) *</sup>	± 300 <sup>(4)</sup> (± 100 mm) <sup>(5)</sup>
Jambe de force		- 0 + 200 <sup>(10)</sup>		
Ancre	- 50		N/A	N/A
Tige d'ancrage	N/A	N/A	N/A	Voir <a href="#">figure 1</a>
Dessus de l'enroulement (Malt) sur le poteau	N/A	- 0 + 1000 <sup>(11)</sup>	N/A	N/A
Attache de plastique (zone neutre)	N/A	N/A	N/A	± 50
Piquet de terre (Malt)	- 0 + 100 <sup>(7)</sup>	N/A	N/A	- 0 + 200 <sup>(8)</sup>
Base du Protège conducteur (Malt)	± 100	N/A	N/A	N/A
Système de serrage ancré au roc, plaquette d'identification à 4,2 m	N/A	- 1200 + 0	N/A	N/A
Système de serrage ancré au roc, écrous et rondelles à 914 mm	N/A	- 38 + 0	N/A	N/A

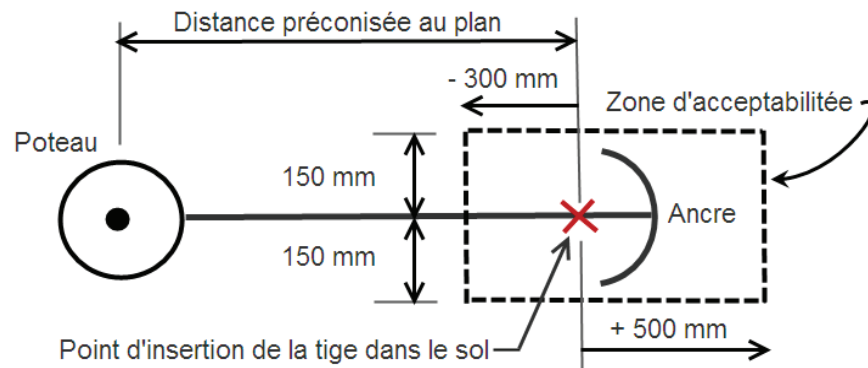
Note 1 (tableau) : La longueur hors-sol d'un poteau est la mesure entre la moyenne de l'inclinaison du sol fini au pourtour de celui-ci, et la moyenne de l'inclinaison de la tête du poteau, ou, pour un poteau neuf HQ seulement, l'extrapolation de la mesure devant être obtenue entre le sol fini et le dessous de l'identification du poteau (marquage) fait en usine.

Note 2 (tableau) : Dans le cas de l'implantation de poteaux destinés à l'installation d'appareils sur plateforme, la note 2 doit être appliquée, mais aussi la tolérance sur la mesure entre les deux poteaux d'extrémité. C'est-à-dire, que leur tête de poteau doit être de même niveau l'une par rapport à l'autre.

Note 3 (tableau) : Dans le seul cas de l'implantation d'un poteau dans une ligne existante qui ne respecte pas le critère de ± 100 mm, la tolérance peut augmenter à ± 200 mm.

Note 4 (tableau) : Cette tolérance peut être augmentée à ± 600 mm longitudinalement à la ligne si celle-ci est dite « en course », et ne comporte aucun angle et hauban.

- Note 5 (tableau) : Cette tolérance s'applique aux poteaux de lignes dites « biternes », et aux poteaux destinés à l'installation d'appareils sur plate-forme.
- Note 6 (tableau) : La mesure doit se lire parallèlement à l'axe de la tige. Elle se mesure à partir du dessous de l'épaulement de la main d'ancrage jusqu'au point d'intersection de la tige dans le sol présumé fini. Ces tolérances ne s'appliquent pas pour la tige de l'ancre à roc.
- Note 7 (tableau) : Le signe négatif signifie vers le sol.
- Note 8 (tableau) : Le signe négatif signifie vers le poteau.
- Note 9 (tableau) : La tolérance pour l'orientation des trous lors de l'implantation des poteaux d'acier est de plus ou moins 2 degrés.
- Note 10 (tableau) : La hauteur de fixation (appui) de la jambe de force au poteau se mesure à partir de la tête du poteau.
- Note 11 (tableau) : Cette tolérance s'applique lorsque le dessus de l'enroulement est fixé à 3,0 m. Dans un prolongement de Réseau (milieu non électrifié) et à l'extérieur des distances d'approche, l'entrepreneur peut positionner le dessus de l'enroulement de MALT dans la zone neutre.



**Figure 1**  
**Tolérance pour la localisation de la tige d'ancrage**

#### 6.4 MATRICES DE L'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Les matrices de l'assurance qualité regroupent les différents éléments requis, tels que les méthodes de travail, les fiches d'enregistrement, les fiches techniques, les dessins d'exécution, etc., lors d'une activité de plantage sur le réseau d'Hydro-Québec.

Ces matrices indiquent ce que l'entrepreneur doit fournir au représentant d'Hydro-Québec.



**6.4.1.a) Implantation d'un poteau dans la terre**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un poteau dans la terre**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE					REMBLAYAGE			
	Localisation du piquet ou repère	Excavation	Longueur hors-sol	Verticalité	Zone neutre	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface
<div>Légende:</div> <div><div>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</div><div>○ - Documents fournis par H.Q.</div></div>	Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 15 unités		●	●	●				
	Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>					●			
	Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20 = 5 unités, matériau en place = à chaque unité)						●		●
	Fiches techniques / descriptives								○
	Dessins d'exécution	○		○					●
	Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●	●
	Point de surveillance (MG-20 / 100 unités, matériau en place / 5 unités)							●	
	Dessin tel que construit	●		●		●			
	Fiches d'enregistrement								
	Certificat de la main d'œuvre et de l'outillage								

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt par année

- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités

### 6.4.1.1.b) Implantation d'un poteau d'acier dans la terre

#### Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un poteau dans la terre

Légende:
● - Documents fournis par l'entrepreneur.
○ - Documents fournis par H.Q.

	TRANSPORT, MANUTENTION, EXCAVATION ET MISE EN PLACE								REMBLAYAGE			
	Transport et Manutention	Localisation du piquet ou repère	Excavation	Profondeur	Verticalité	Zone neutre	Longueur de chevauchement / poteau en 2 parties	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface	Orientation des trous
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 15 unités				●	●	●						
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>								●				
Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20 = 5 unités, matériau en place = à chaque unité)									●			
Fiches techniques / descriptives											●	
Dessins d'exécution		○		○		○						
Méthode de travail approuvée			●	●	●	●		●	●	●	●	
Point de surveillance (MG-20 / 100 unités, matériau en place / 5 unités)									●			
Point de surveillance (10 premières unités / équipe + 1 unité / équipe à tous les 10 unités suivantes.)	●						●					●
Dessin tel que construit		●		●		●					●	

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt par année
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

**6.4.1.c) Implantation d'un poteau dans le sol pour une plate-forme de régulateurs**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation de poteaux dans le sol pour une plate-forme de régulateurs**

Légende:	
●	- Documents fournis par l'entrepreneur.
○	- Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE						REMBLAYAGE			
	Localisation du piquet ou repère	Excavation	Longueur hors-sol	Verticalité	Zone neutre	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface	
<div>Légende:</div> <div><div>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</div><div>○ - Documents fournis par H.Q.</div></div>	Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : chaque unité		●	●	●					
	Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>					●				
	Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20 = à chaque unité, matériau en place = à chaque unité)						●			
	Fiches techniques / descriptives								●	
	Dessins d'exécution	○		○					○	
	Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●	●	
	Point d'arrêt (MG-20 / unité)		●	●	●		●	●		
	Dessin tel que construit	●		●		●				
	Fiches d'enregistrement									
	Certificat de la main d'œuvre et de l'outillage									

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt par année
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

#### 6.4.2 Implantation d'un poteau dans la même assiette Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un poteau dans la même assiette

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE								REMBLAYAGE			
	Localisation du piquet ou repère	Coupe du poteau existant	Excavation	Longueur hors-sol	Verticalité	Assujettissement du poteau coupé	Zone neutre	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface	
<div>Légende:</div> <div><div>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</div><div>○ - Documents fournis par H.Q.</div></div>	Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 15 unités			●	●			●				
	Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>											
	Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20: 5 unités, matériau en place / unité)								●			
	Fiches techniques / descriptives										●	
	Dessins d'exécution	○					○				○	
	Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Méthode de travail scellé et signée par un ingénieur						●					
	Point de surveillance (MG-20 / 100 unités, matériau en place / 5 unités)									●		
	Dessin tel que construit	●						●				
	Fiches d'enregistrement											

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt par année
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

**6.4.3 Implantation d'un poteau sur le roc**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un poteau sur le roc**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE					
	Localisation du piquet ou repère	Longueur hors-sol	Forage des trous pour dispositif de serrage (note 2)	Serrage des serres	Verticalité	Zone neutre
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : unité		●		●	●	●
Certificat d'étalonnage				●		
Dessins d'exécution	○					○
Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●
Dessin tel que construit	●			●		●
Point de surveillance (1 unité par commande)						●
Point d'arrêt (1 par unité)				●		
Fiche d'enregistrement						

Note 1: Voir les exigences de la note 1 du tableau no. 2 des clauses techniques normalisées, (article 3.2.2 Profondeur d'implantation).

Note 2: Obtenir du représentant d'Hydro-Québec, le nombre de tiges requis

#### 6.4.4 Implantation d'un poteau à l'intérieur d'un caisson (sol instable) Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un poteau dans un sol instable

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE					REMBLAYAGE			
	Localisation du piquet ou repère	Excavation	Longueur hors-sol	Verticalité	Zone neutre	Remblai dans le caisson	Mise en place	Disposition du déblai	Réfection de la surface
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux (chaque unité)			●	●	●				
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>						●			
Fiches techniques / descriptives									●
Dessins d'exécution	○		○		○				○
Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●	●	●
Point d'arrêt (à chaque unité)		●				●	●		
Dessin tel que construit	●		●		●				
Fiches d'enregistrement									
Certificat de la main d'œuvre et de l'outillage									

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt par année
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

#### 6.4.5 Implantation d'un ancre à plaque Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un ancre à plaque

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE								REMBLAYAGE			
	Localisation du piquet ou repère	Excavation	Profondeur	Mise en place	Hauteur de l'oeillet	Tranchée pour tige	Type d'ancrage	Marquage	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 15 unités	●		●		●			●				
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>									●			
Inspection instrumentée au pénétromètre ou nucléo. <sup>(2)</sup> (MG-20 / 5 unités, matériau en place / unité)										●		
Fiches techniques / descriptives												●
Dessins d'exécution	○						○					○
Méthode de travail approuvée		●	●	●		●		●	●	●	●	●
Point de surveillance (MG-20 / 100 unités, matériau en place / 5 unités)				●						●		
Dessin tel que construit	●											
Fiches d'enregistrement												
Certificat de la main d'œuvre et de l'outillage												

Note 1 : Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt par année
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

Note 2 : Le compactage peut être vérifié au nucléodensimètre ou au pénétromètre. L'essai pour contrôler la compaction doit être réalisé au moins 50 jours après l'implantation.

#### 6.4.6 Implantation d'un ancre à bille Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un ancre à bille

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE								REMBLAYAGE			
	Localisation du piquet ou repère	Excavation	Profondeur	Mise en place	Hauteur de l'oeillet	Tranchée pour tige	Type d'ancrage	Marquage	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 10 unités	●		●		●							
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>									●			
Inspection instrumentée au pénétromètre ou nucléo. <sup>(2)</sup> (MG-20 / 5 unités, matériau en place / unité)										●		
Fiches techniques / descriptives												●
Dessins d'exécution	○						○					○
Méthode de travail approuvée		●	●	●		●		●	●	●	●	●
Point de surveillance (MG-20 / 100 unités, matériau en place / 5 unités)				●						●		
Dessin tel que construit	●						●					
Fiches d'enregistrement												
Certificat de la main d'œuvre et de l'outillage												

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

Note 2 : Le compactage peut être vérifié au nucléodensimètre ou au pénétromètre. L'essai pour contrôler la compaction doit être réalisé au moins 50 jours après l'implantation.



**6.4.7 Implantation d'un ancre à vis**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'implantation d'un ancre à vis**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

<div>Légende:</div> <div><div>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</div><div>○ - Documents fournis par H.Q.</div></div>	EXCAVATION, MISE EN PLACE ET DISPOSITION DES LIEUX								
	Localisation du piquet ou repère	Mise en place	Couple de torsion	Profondeur	Hauteur de l'oeillet	Indicateur de couple	Réfection de la surface (Pavage)	Type d'ancrage	Marquage
	●		●	●	●				●
							●		
	○		○				○	○	
		●	●	●			●		●
			●						
	●		●					●	
						●			
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : unité									
Fiches techniques / descriptives									
Dessins d'exécution	○		○				○	○	
Méthode de travail approuvée		●	●	●			●		●
Point de surveillance (à toutes les 20 unités réalisées)			●						
Dessin tel que construit	●		●					●	
Certificat d'étalonnage							●		
Fiches d'enregistrement									

**6.4.8 Implantation d'un ancre dans le roc**  
**Matrice de l'assurance qualité pour l'installation d'un ancre dans le roc**

- Légende:
- - Documents fournis par l'entrepreneur.
  - - Documents fournis par H.Q.

EXCAVATION ET MISE EN PLACE						
Localisation du piquet ou repère	Forage des trous	Mise en place de l'ancre note 2	Remblai	Réfection de la surface	Type d'ancrage	Marquage
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 5 unités	●	●				●
Dessins d'exécution	○			○	○	
Méthode de travail approuvée		●	●	●		●
Point de surveillance (à toutes les 20 unités réalisées) Note 1		●				
Dessin tel que construit	●	●			●	
Fiches d'enregistrement						
Fiches techniques / descriptives				●		

Note 1: requis si l'angle entre l'ancrage et l'axe de la surface de roc est inférieure à 45 degrés ou que l'angle entre le hauban et l'ancrage est supérieur à 90 degrés.

Note 2: Indiquer au dessin tel que construit l'espacement entre les ancrages consécutifs si différent de ce qui est demandé au dessin normalisé et/ou dessin d'exécution.

**6.4.9 Enlèvement d'un poteau en bois**  
**Matrice de l'assurance de la qualité pour l'enlèvement d'un poteau**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

EXCAVATION, ENLÈVEMENT ET DISPOSITION DES LIEUX							
<div>Légende:</div> <div><div>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</div><div>○ - Documents fournis par H.Q.</div></div>	Localisation	Enlèvement(2)	Excavation (2)	Remblai (MG-20)	Compactage	Réfection de la surface	
	Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 10 unités					●	
	Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>				●		
	Fiches techniques / descriptives						●
	Dessins d'exécution	○					○
	Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●
	Dessin tel que construit	●					
	Fiches d'enregistrement						

Note 1 : Fréquence de la granulométrie du remblai;  
 - MG-20 = 1 par banc d'emprunt  
 - Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités  
 - Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

Note 2 : L'enlèvement et l'excavation inclus aussi une méthode tenant compte d'un poteau avec plaque d'appui.

**6.4.10 Enlèvement d'un ancrage (Plaque, bille, vis)**  
**Matrice de l'assurance de la qualité pour l'enlèvement d'un ancrage**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H. Q.

EXCAVATION, ENLÈVEMENT ET DISPOSITION DES LIEUX	DISPOSITION DES LIEUX			
	Localisation	Enlèvement(1)	Remblai	Compactage
				Réfection de la surface
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 10 unités			●	●
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(2)</sup>				
Dessins d'exécution	○			○
Méthode de travail approuvée		●	●	●
Dessin tel que construit	●			
Fiches d'enregistrement				

Note 1: Dans les terrains agricoles et dans l'emprise des routes l'ancrage doit être déterré et enlever au complet.

Note 2: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

6.4.11 Installation d'une mise à la terre (Piquet et spirale)

Matrice de l'assurance de la qualité pour l'installation d'une mise à la terre

INSTALLATION						
Emplacement du piquet	<div>Légende:<ul style="list-style-type: none"><li>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</li><li>○ - Documents fournis par H.Q.</li></ul></div>					
Fil #4 cu.strend						
Raccord pour piquet						
Moulures						
Réfection de la surface (poteau existant)						
installation du conducteur de MALT						

Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 10 unités	●		●	●		
Dessins d'exécution					○	
Méthode de travail approuvée	●		●	●		●
Point de surveillance (à toutes les 100 unités installées)			●			
Dessin tel que construit (note 1)	●					
Fiches d'enregistrement						
Fiches techniques/descriptives			●			

Note 1 : Si le type de MALT installé est autre qu'un piquet, l'indiquer sur le dessin.

**6.4.12 Rehaussement ou enfouissement d'un poteau existant**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'un rehaussement d'un poteau existant**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

EXCAVATION ET MISE EN PLACE							REMBLAYAGE			
Localisation	Excavation	Modification de la longueur hors-sol	Verticalité	Rehaussement	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface		
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 5 unités		●	●			●				
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>					●					
Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20 = 5 unités, matériau en place = à chaque unité)						●				
Fiches techniques / descriptives										●
Dessins d'exécution	○		○							○
Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●			●
Point de surveillance (MG-20 / 20 unités, matériau en place / 5 unités)						●				
Dessin tel que construit	●		●							
Fiches d'enregistrement										

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

**6.4.13 Redressement d'un poteau existant**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'un redressement d'un poteau existant**

Légende:

- - Documents fournis par l'entrepreneur.
- - Documents fournis par H.Q.

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE					REMBLAYAGE		
	Localisation	Excavation	Verticalité	Redressement (par la base ou le sommet)	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface
Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 5 unités			●			●		
Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>					●			
Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20 = 5 unités, matériau en place = à chaque unité)						●		
Fiches techniques / descriptives								●
Dessins d'exécution	○							○
Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●	●
Point de surveillance (MG-20 / 20 unités, matériau en place / 5 unités)						●		
Dessin tel que construit	●							
Fiches d'enregistrement								

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.

**6.4.14 Renforcement d'un poteau existant**  
**Matrice de l'assurance de la qualité d'un renforcement d'un poteau existant**

<p>Légende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</li> <li>○ - Documents fournis par H.Q.</li> </ul>
---

	EXCAVATION ET MISE EN PLACE					REMBLAYAGE		
	Localisation	Excavation	Verticalité	Renforcement	Remblai	Compactage	Disposition du déblai	Réfection de la surface
<div>Légende:</div> <div><div>● - Documents fournis par l'entrepreneur.</div><div>○ - Documents fournis par H.Q.</div></div>	Document d'attestation de conformité et rapport d'inspection des travaux : 5 unités		●			●		
	Certificat d'analyse des matériaux (granulométrie du remblai) <sup>(1)</sup>				●			
	Inspection instrumentée au pénétromètre <sup>(2)</sup> (MG-20 = 5 unités, matériau en place = à chaque unité)					●		
	Fiches techniques / descriptives							●
	Dessins d'exécution	○						○
	Méthode de travail approuvée		●	●	●	●	●	●
	Point de surveillance (MG-20 / 20 unités, matériau en place / 5 unités)						●	
	Dessin tel que construit	●						
	Fiches d'enregistrement							

Note 1: Fréquence de la granulométrie du remblai;

- MG-20 = 1 par banc d'emprunt
- Matériau en place = minimum 1 par commande, si moins de 10 unités
- Matériau en place = 2 par commande (1 au début ou à la fin du tracé, 1 au milieu du tracé), si 10 unités et plus.



**ANNEXE A**  
CHANGEMENTS PRÉAUTORISÉS

## A.1 Installation d'une mise à la terre (MALT)

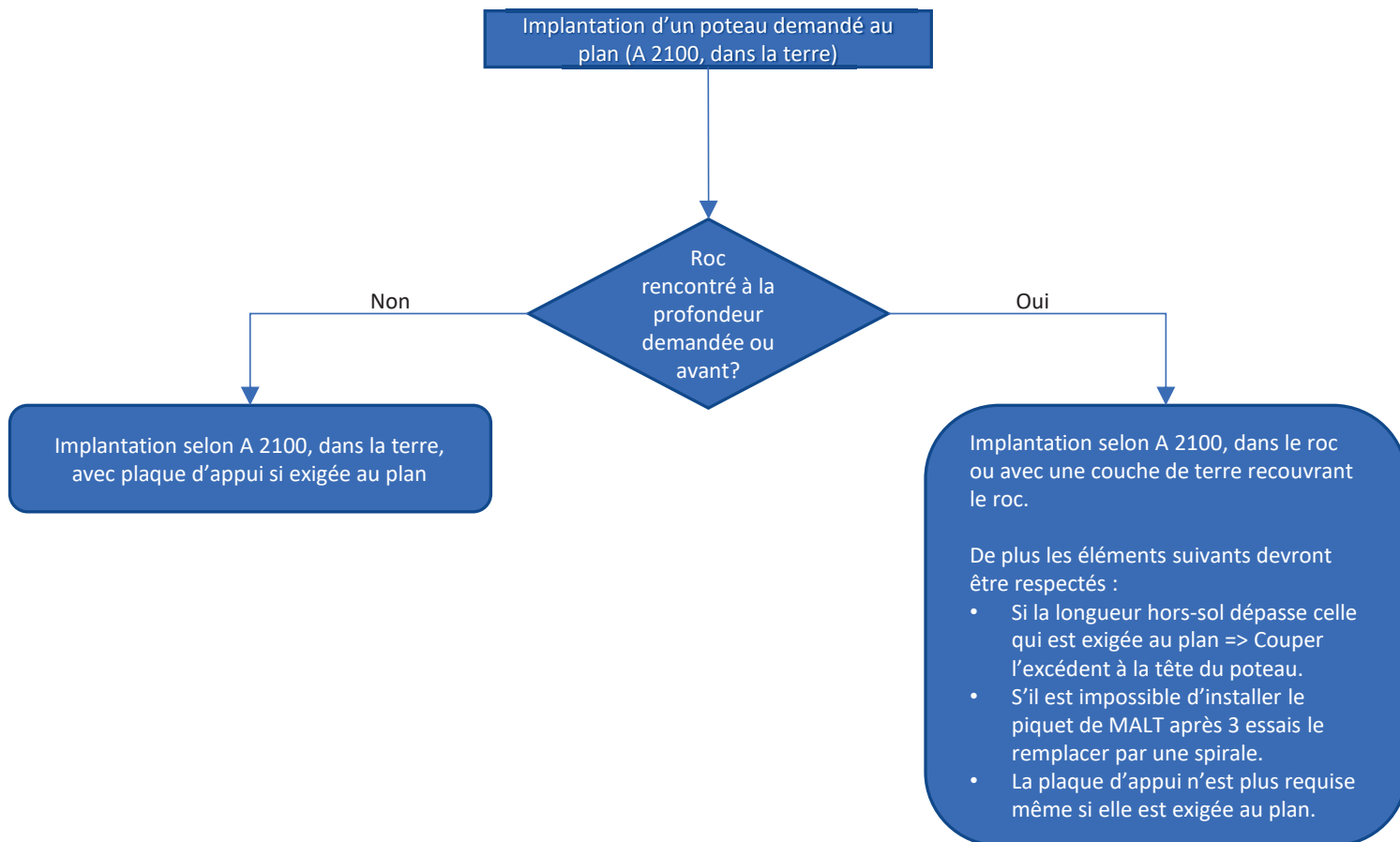
### Processus de pré-autorisation lors d'installation d'une mise à la terre (MALT) lors de l'implantation d'un poteau.



Symboles des principaux appareils nécessitant une MALT (  $\equiv$  ):

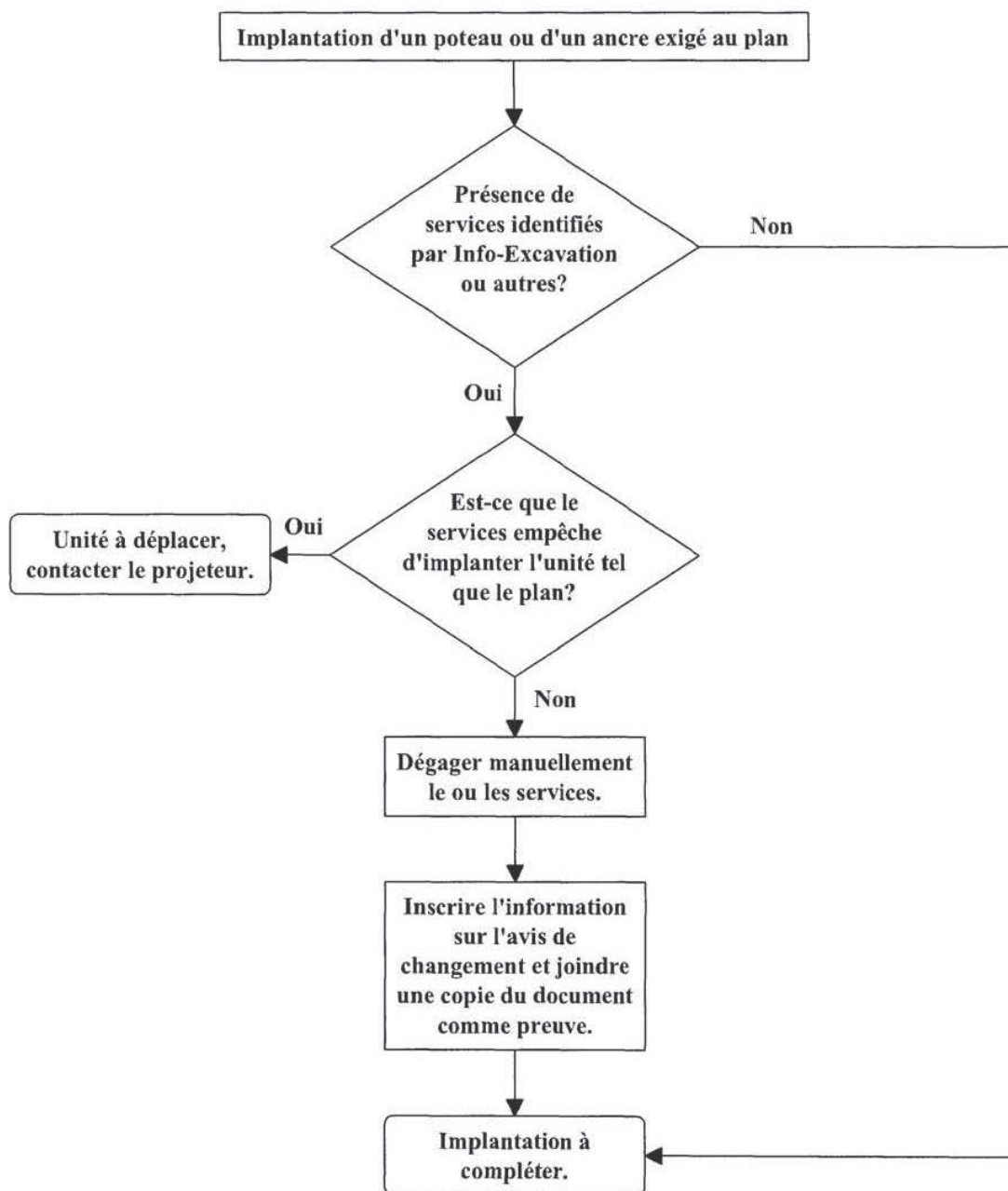
Sectionneur tripolaire		Disjoncteur réversible		Liaison aérosouterraine	
Interrupteur tripolaire		Transformateur 1Ø		L.A.S. (sectionneurs)	
Interrupteur automatique		Transformateurs 3Ø		L.A.S. (coupe-circuits)	
Interrupteur isolé au gaz		Survolteur		L.A.S. (interrupteur)	
Disjoncteur		Dévolteur		Régulateur	
Disjoncteur avec réenclencheur		Parafoudre		Régulateur réversible	

## A.2 Présence de roc lors de l'implantation d'un poteau

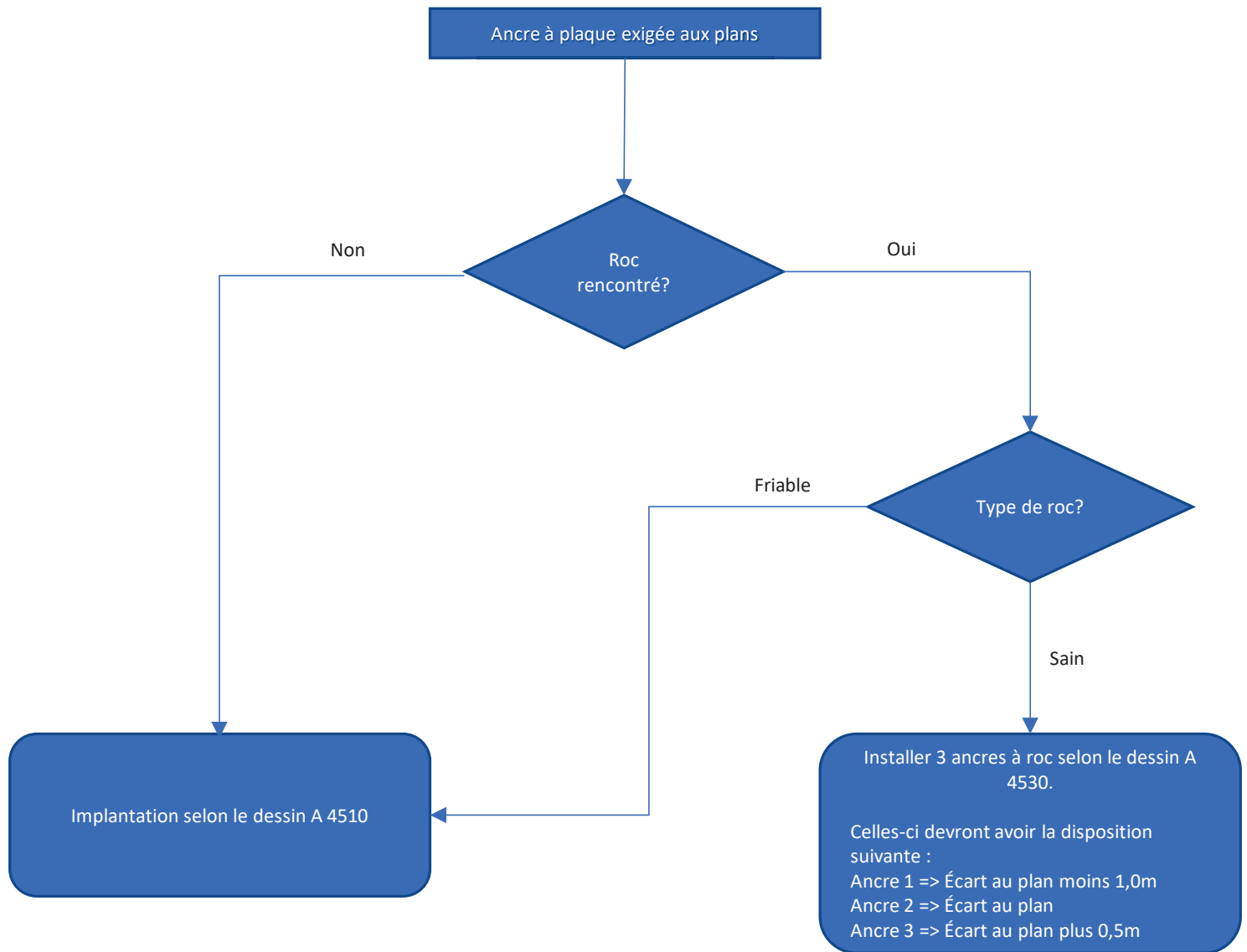


### A.3 Implantation d'un poteau vs la présence de services souterrains

Processus d'implantation d'un poteau ou d'un ancre exigé aux plans et de service identifiées lors de la localisation des services.

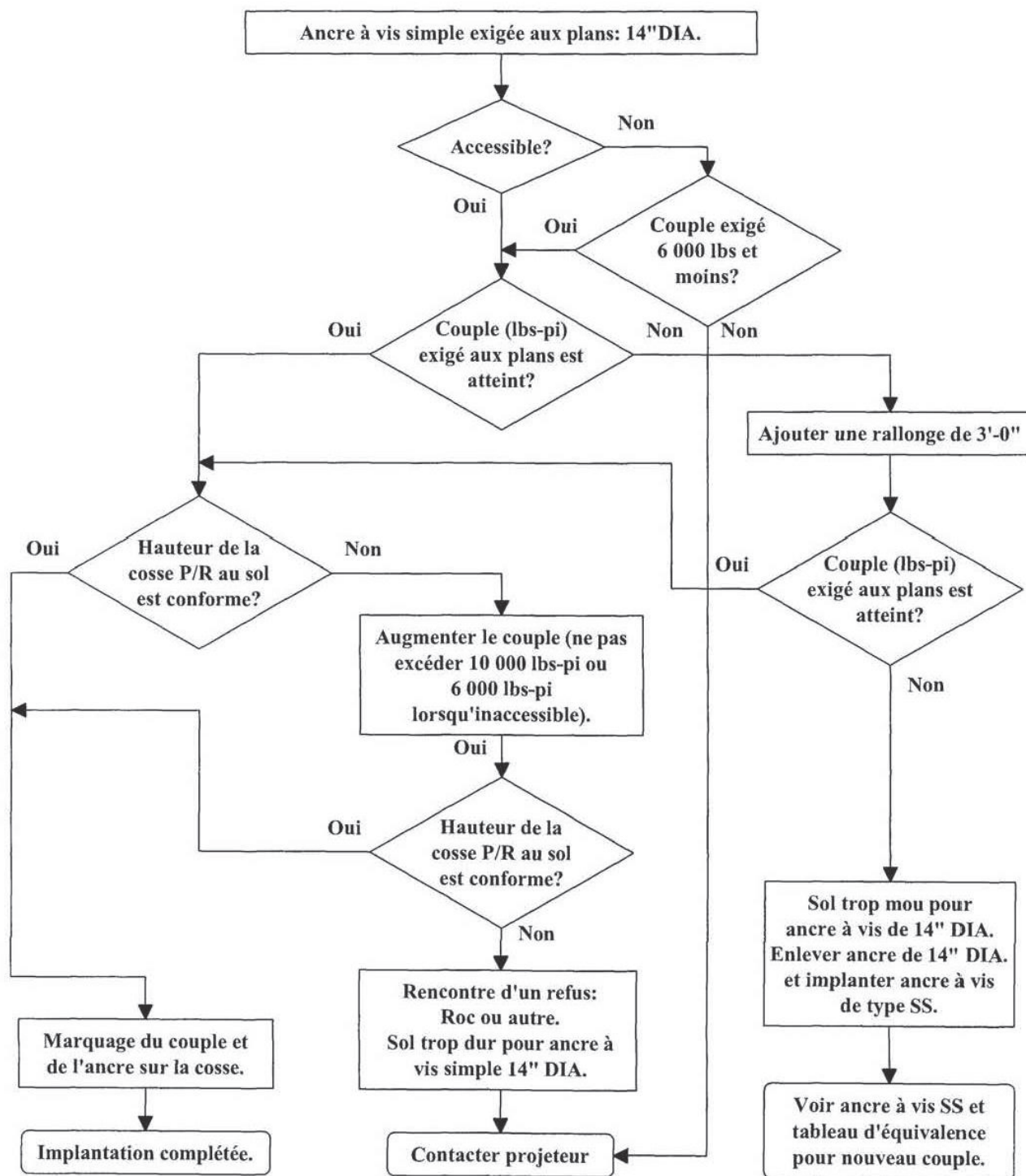


#### A.4 Présence de roc lors de l'implantation d'une ancre à plaque



## A.5 Processus de modification d'une ancre à vis (aux plans : VIS 14)

Processus de sélection du type d'ancrage à vis à partir de l'ancrage exigé aux plans et selon les conditions du sol rencontrées lors de son implantation



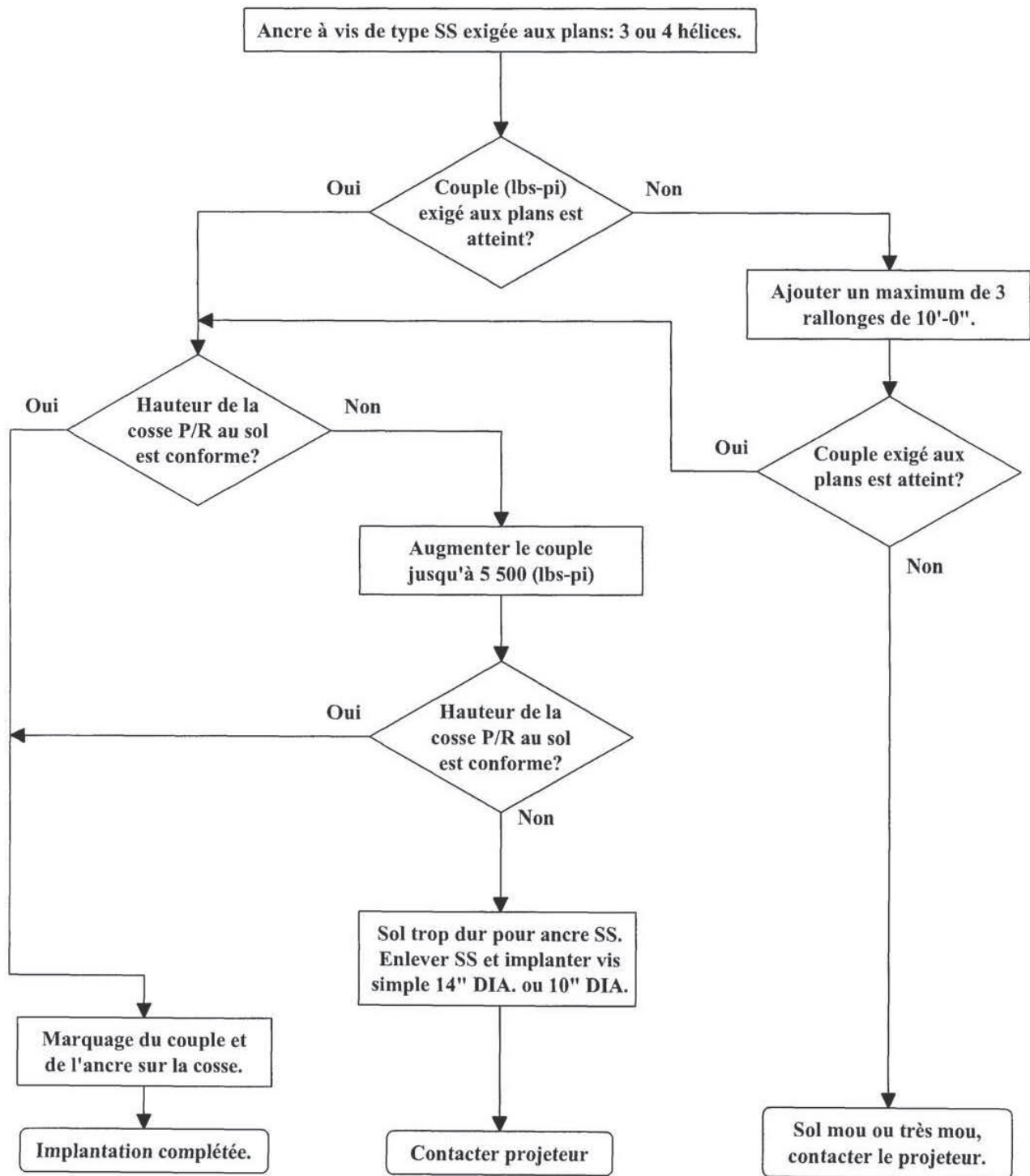
Préparé par: Raymond Cossette, ing.

Alain Lebel, ing.

2002-08-19

## A.6 Processus de modification d'une ancre à vis (aux plans : SS3 ou SS4)

Processus de sélection du type d'ancrage à vis à partir de l'ancrage exigé aux plans et selon les conditions du sol rencontrées lors de son implantation





**Tableau d'équivalence entre les couples (lbs-pi)  
des ancrs à vis simple et des vis de type SS**

10"	14"	SS3 ou SS4
950	500	900
1100	700	1000
1300	850	1100
1450	1050	1250
1650	1250	1350
1850	1450	1450
2000	1600	1550
2200	1800	1700
2350	2000	1800
2550	2200	1900
2700	2400	2000
2900	2550	2150
3050	2750	2250
3250	2950	2350
3400	3100	2450
3600	3300	2600
3800	3500	2700
3950	3700	2800
4100	3850	2900
4300	4050	3050
4500	4250	3150
4650	4450	3250
4850	4600	3350
5000	4800	3500
5200	5000	3600
5350	5200	3700
5550	5350	3800
5700	5550	3950
5900	5750	4050
6050	5950	4150
6250	6100	4250
6400	6300	4400
6600	6500	4500
6750	6700	4600
6950	6850	4700
7150	7050	4850
7300	7250	4950
7500	7450	5050
7650	7600	5150
7850	7800	5300
8000	8000	5400

Note: Lorsqu'un couple indiqué au plan se situe entre deux valeurs de la charte, utilisez la plus élevée.



**Tableau d'équivalence entre les couples (lbs-pi)  
des ancrs à vis simple et des vis de type SS  
(suite)**

<b>10"</b>	<b>14"</b>	<b>SS3 ou SS4</b>
8200	8200	5500
8350	8350	<b>Sol trop dur pour</b>
8550	8550	<b>une ancre à vis</b>
8700	8750	<b>de type SS</b>
9050	9100	
9250	9300	
9400	9500	
9600	9650	
9800	9850	
9950	<b>Sol trop dur pour</b>	
<b>Sol trop dur pour</b>	<b>une ancre à vis de 14"</b>	
<b>une ancre à vis de 10"</b>		

Note: Lorsqu'un couple indiqué au plan se situe entre deux valeurs de la charte, utilisez la plus élevée.

## **A.7 Installation d'une mise à la terre (MALT) sur un poteau existant**

Lorsque le besoin réel des travaux consiste à installer une MALT à un poteau existant (fiche 7000073) mais que la commande est erronée et correspond plutôt à l'installation d'une MALT lors de l'implantation d'un nouveau poteau (fiche 7000052), l'entrepreneur est autorisé à installer une MALT au poteau existant selon les exigences des clauses techniques du devis.

## **A.8 Conditions hivernales**

Lorsque les travaux sont exécutés pendant la période hivernale qui est décrite aux Clauses particulières du contrat-cadre, dans la section « Définitions », l'entrepreneur est autorisé à ajouter la fiche correspondante si celle-ci n'a pas été prévue lors de l'émission de la commande. Or si la fiche est prévue à la commande et que les travaux sont exécutés à l'extérieur de cette période l'entrepreneur doit la retirer.

**ANNEXE B**  
**ENCADREMENTS NORMALISÉS**  
*(en référence)*

Dans le cadre du traitement de la demande d'accès à l'information DAI-2026-0091, le contenu des *Annexe B Encadrements normalisés* et *Annexe C Dessins normalisés spécifiques* ont été retirées.

## **ANNEXE C**

### DESSINS NORMALISÉS SPÉCIFIQUES

Dans le cadre du traitement de la demande d'accès à l'information DAI-2026-0091, le contenu des *Annexe B Encadrements normalisés* et *Annexe C Dessins normalisés spécifiques* ont été retirées.