



Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**



Instructions

relatives à la matérialisation de repères

Avril 2012

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune



Québec 

Réalisation

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction de la référence géodésique
5700, 4^e Avenue Ouest, bureau A-313.9
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-6281
Télécopieur : 418 646-9424
Courriel : information.geographique@mrfn.gouv.qc.ca
Site Internet : www.mrfn.gouv.qc.ca

Diffusion

Cette publication est conçue pour une impression recto verso.

La reproduction des textes n'est autorisée qu'à des fins d'enseignement, avec mention de la source.

© Gouvernement du Québec, 2012

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2012

ISBN 978-2-550-64666-2 (pdf)

Table des matières

LISTE DES FIGURES	III
AVANT-PROPOS	V
1 GÉNÉRALITÉS	1
1.1 MATÉRIEL	1
1.2 VÉRIFICATION AUPRÈS DES MUNICIPALITÉS	2
1.3 IMMATRICULATION	2
1.4 OUTILLAGE REQUIS	2
1.5 REGARD PROTECTEUR	2
1.6 BALISE TÉMOIN	6
1.7 RAPPORT ET DOCUMENTS À REMETTRE	7
1.8 INSPECTION DES TRAVAUX PAR LA DRG	8
2 TYPES DE REPÈRES	9
2.1 MÉDAILLON DANS LE ROC OU LE BÉTON	9
2.2 MÉDAILLON SUR TUYAU DE FIXATION	11
2.3 MÉDAILLON SUR TUYAU AVEC PLAQUE D'ANCRAGE	12
2.4 TUYAU DOUBLE AVEC COURONNE	14
2.4.1 <i>Méthode d'implantation du tuyau double (34 mm)</i>	14
2.4.2 <i>Méthode d'implantation du tuyau double (42 mm)</i>	18
2.5 PLAQUE DE CENTRAGE SUR PILIER DE BÉTON.....	21
2.6 PLAQUE DE CENTRAGE SUR TUYAU EN ACIER INOXYDABLE	25
ANNEXE A FORMULAIRE	29
ANNEXE B MÉDAILLON SUR TUYAU SIMPLE	31

Liste des figures

Figure 1 : Couvercle intérieur	3
Figure 2 : Couvercle extérieur	3
Figure 3 : Manchon en aluminium	4
Figure 4 : Manchon en plastique	5
Figure 5 : Profondeur du regard protecteur.....	6
Figure 6 : Balise témoin.....	7
Figure 7 : Médaille ancré en position verticale.....	10
Figure 8 : Médaille ancré en position horizontale.....	10
Figure 9 : Médaille sur tuyau de fixation	11
Figure 10 : Médaille sur tuyau avec plaque d'ancrage.....	13
Figure 11 : Tuyau double (34 mm)	15
Figure 12 : Douille en zinc (34 mm).....	17
Figure 13 : Tuyau double (42 mm)	19
Figure 14 : Allonge pour tuyau double (42 mm).....	20
Figure 15 : Douille en zinc (42 mm).....	21
Figure 16 : Pilier de béton dans le sol meuble	22
Figure 17 : Pilier de béton sur le roc.....	23
Figure 18 : Plaque de centrage	25
Figure 19 : Tuyau en acier inoxydable.....	26
Figure 20 : Plaque de centrage A.....	27
Figure 21 : Plaque de centrage B.....	27
Figure 22 : Médaille sur tuyau simple	31

Avant-propos

Les présentes instructions s'adressent principalement aux exécutants mandatés par la Direction de la référence géodésique (DRG) pour la matérialisation de repères. Tout mandataire d'autres organismes procédant à de tels travaux et désirant voir ses repères intégrés au système d'information géodésique du Québec (GÉODEQ) devrait également se conformer à ces instructions. Le document peut aussi s'avérer utile à quiconque désirerait procéder à la matérialisation de repères.

Les spécifications et méthodes édictées dans ces instructions couvrent tous les types de repères utilisés par la DRG dans l'établissement de réseaux géodésiques ou altimétriques.

Toute personne qui, en consultant les présentes instructions, y découvrirait des erreurs ou aurait des suggestions ou des commentaires à soumettre est invitée à communiquer avec la DRG.

1 Généralités

La matérialisation consiste à implanter un repère à l'emplacement sélectionné lors de la reconnaissance et n'est utile que dans la mesure où elle est permanente. Les repères sont donc implantés dans le sol ou fixés à une assise stable. Cette opération s'accompagne de tâches connexes comme la pose d'un regard protecteur, l'installation d'une balise témoin et la rédaction de la description du repère.

L'exécutant de la Direction de la référence géodésique (DRG) n'est autorisé à entreprendre les travaux de matérialisation qu'après l'acceptation du rapport de reconnaissance.

Si, pour quelque raison que ce soit, l'exécutant ne peut pas procéder à la matérialisation d'un repère à l'endroit prévu, il doit communiquer sans faute avec le responsable du projet, qui lui donnera alors de nouvelles directives.

Lors de la matérialisation, l'exécutant doit tenir compte des exigences particulières de certaines municipalités ou de certains propriétaires, pourvu que ces exigences ne soient pas incompatibles avec le but dans lequel les travaux ont été entrepris.

L'exécutant doit laisser les lieux où il travaille dans un état convenable, à la satisfaction des propriétaires.

1.1 Matériel

La DRG fournit à ses exécutants toutes les pièces nécessaires à l'implantation des repères : les médaillons, les tuyaux, les regards protecteurs (couvercles, manchons et hausses), les balises témoins ainsi que divers accessoires.

La DRG expédie tout le matériel requis au bureau de l'exécutant, ou à tout autre endroit préalablement convenu avec celui-ci, où il pourra en prendre possession.

Les fournitures inutilisées doivent être retournées à l'entrepôt du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) ou à la DRG dès la fin des travaux de matérialisation, sinon la valeur des pièces non récupérées sera déduite de la facture du contrat.

1.2 Vérification auprès des municipalités

La matérialisation des repères doit être conforme aux exigences des présentes instructions. De plus, l'exécutant doit s'enquérir des exigences de la municipalité et s'assurer de leur respect, plus particulièrement en ce qui concerne l'installation du regard protecteur et de la balise témoin, ainsi que la finition du pavage.

1.3 Immatriculation

L'exécutant doit se conformer à la liste des matricules réservés qui apparaît dans le devis particulier. Si leur nombre est insuffisant, il doit communiquer sans faute avec la DRG pour obtenir une autre série de matricules réservés. L'inscription des matricules sur les repères doit s'effectuer avant la pose ou le scellement de ceux-ci.

1.4 Outillage requis

La liste qui suit n'est pas exhaustive. Elle n'énumère que les principaux outils jugés indispensables pour entreprendre des travaux de matérialisation :

- foreuse marteau-piqueur autonome;
- outils de terrassement (pelles, pics, barres à mine);
- clés à tuyau, coupe-tuyau;
- poinçon à métal alphanumérique de 5 mm.

1.5 Regard protecteur

Tous les tuyaux ainsi que les médaillons placés sous le niveau du sol doivent être protégés par un regard protecteur en aluminium ou en plastique.

Le regard protecteur comprend deux parties : le couvercle et le manchon. Deux types de couvercles sont utilisés : intérieur (figure 1) pour la chaussée et extérieur (figure 2) partout ailleurs. Le manchon en aluminium (figure 3) est surtout recommandé pour une installation dans la chaussée. Le manchon en plastique (figure 4) est utilisé dans la majorité des cas. Des hausses de 2,5, de 5 ou de 10 cm peuvent être ajoutées pour relever le couvercle.

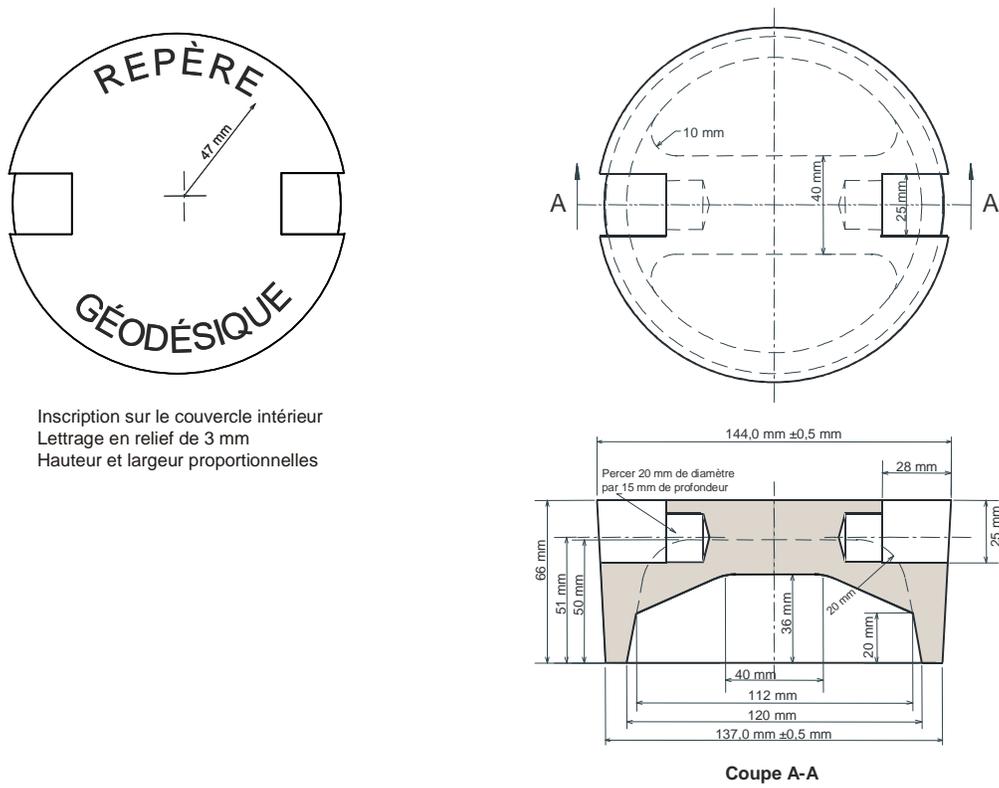


Figure 1 : Couvercle intérieur

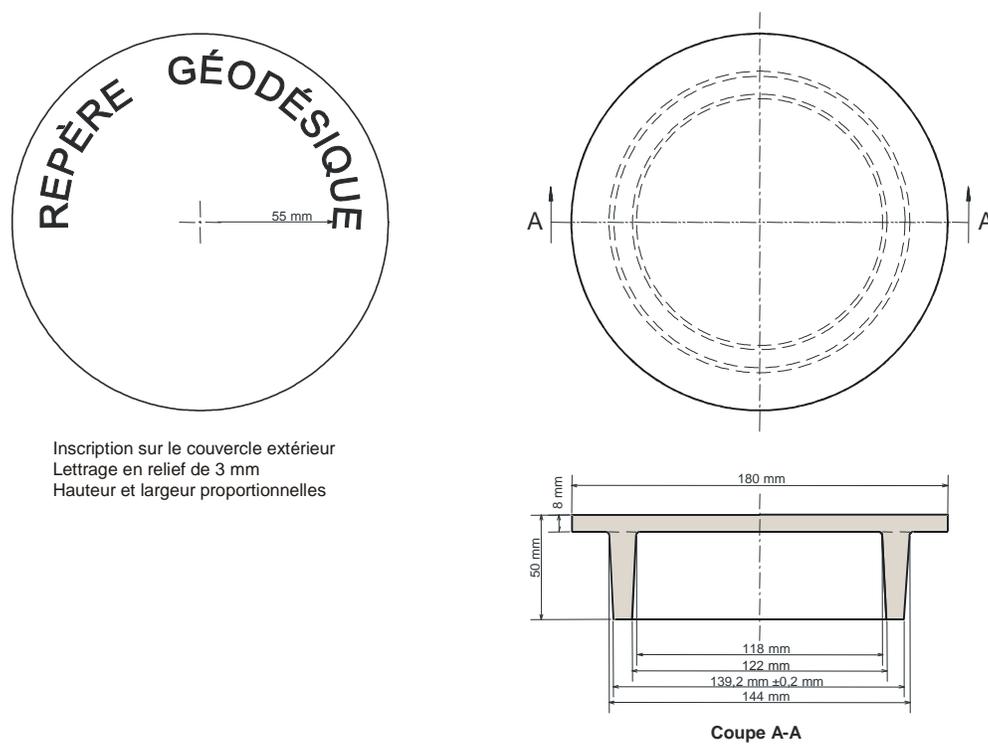


Figure 2 : Couvercle extérieur

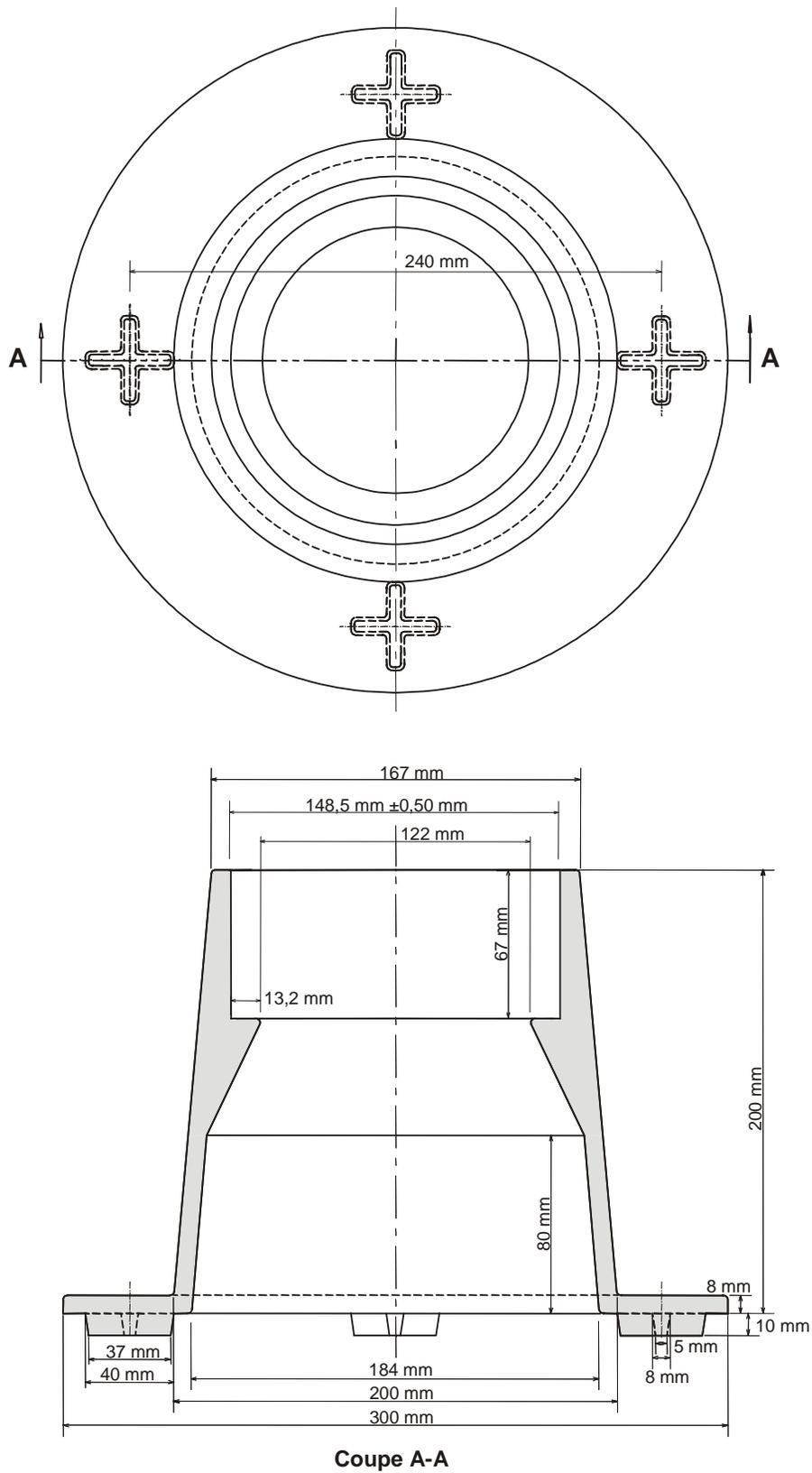


Figure 3 : Manchon en aluminium

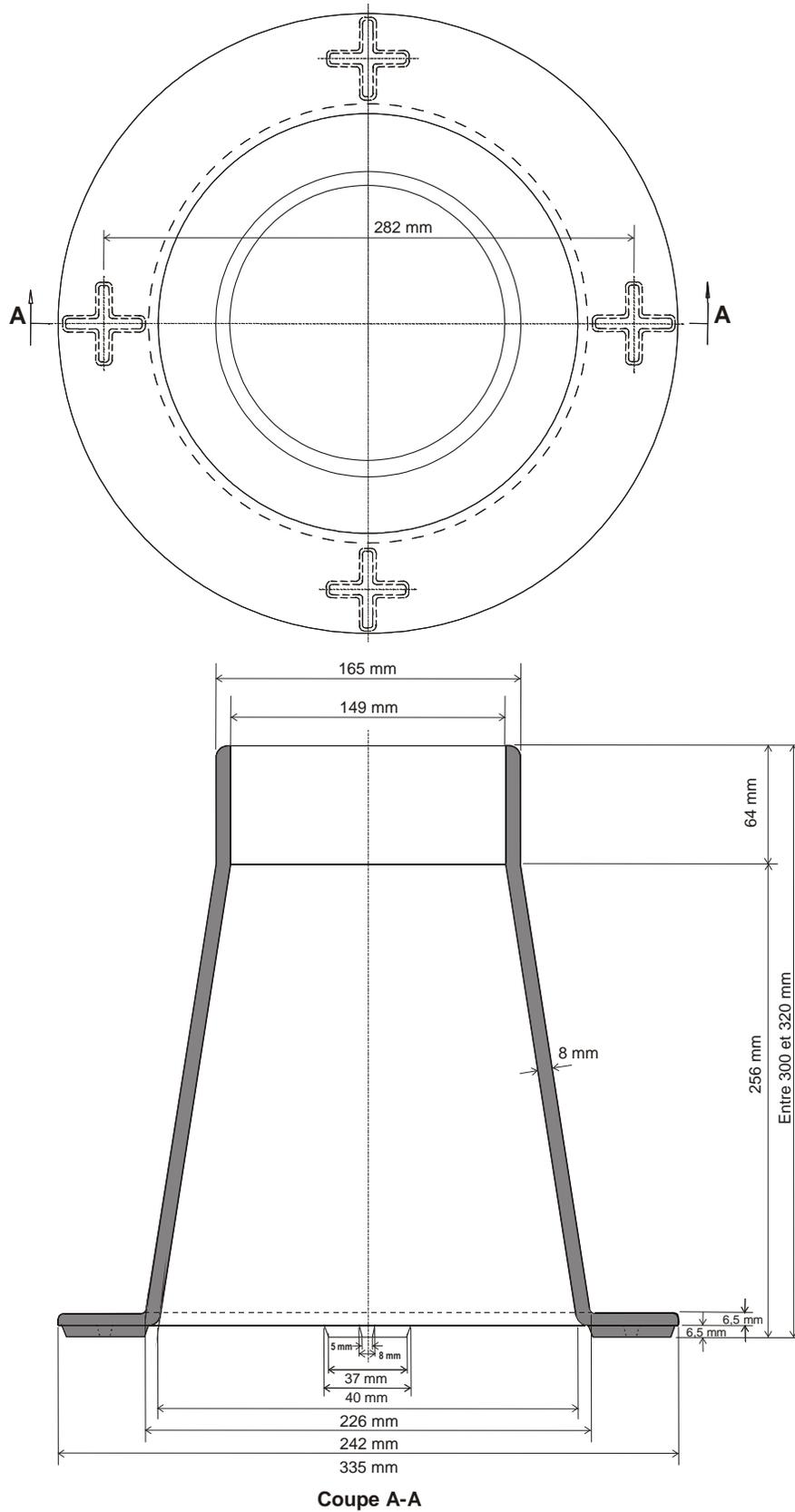


Figure 4 : Manchon en plastique

L'installation du regard protecteur doit être adaptée en fonction du site. S'il s'agit :

- d'une chaussée, l'ensemble est ajusté pour que le couvercle soit au niveau du pavage, afin qu'il ne soit pas accroché ou endommagé par le chasse-neige. Une fois que le couvercle est en place, il faut refaire l'asphalte autour de celui-ci;
- d'un accotement, d'un chemin ou d'un autre endroit non pavé et susceptible d'être touché par la circulation automobile, le regard protecteur est enfoui à au moins 10 cm sous la surface du sol pour qu'il soit protégé du travail des niveleuses;
- d'un terrain gazonné, le regard protecteur est placé de telle sorte que le couvercle soit à environ 5 cm sous la surface du sol.

La figure 5 résume les distances à respecter pour la pose du regard protecteur, quel que soit le type de repère implanté.

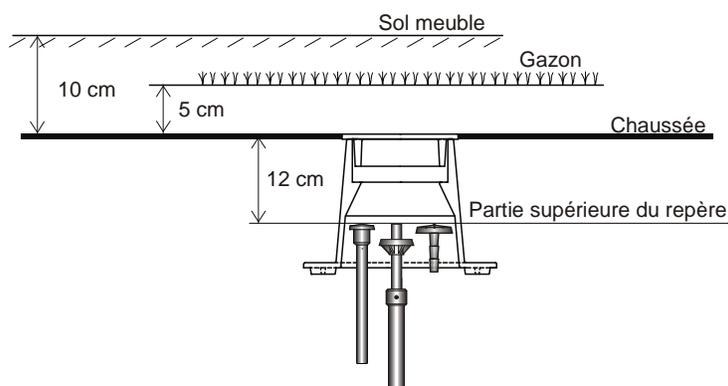


Figure 5 : Profondeur du regard protecteur

1.6 Balise témoin

Pour signaler la présence d'un repère, une balise témoin de couleur orange est installée généralement à moins de 30 m de celui-ci. Une note stipulant que quiconque enlève, modifie ou déplace le repère sans autorisation est passible d'une amende est inscrite sur la balise témoin. Si celle-ci doit être installée sur une propriété privée, il faut obtenir l'autorisation du propriétaire et l'informer qu'il n'est pas concerné par le texte relatif à l'amende. Un exemple de balise témoin est présenté à la figure 6.

Lorsque cela est possible, la balise témoin est placée sur un support comme un poteau, un lampadaire ou une clôture. Autrement, il faut utiliser la tige d'acier de 2 m prévue à cet effet et fournie par la DRG à ses exécutants.

Sur un poteau de bois, la balise témoin est fixée avec des clous à toiture, alors qu'un ruban d'acier est utilisé sur un poteau métallique.

La tige d'acier ne doit jamais être placée dans un fossé, sur un accotement ou à proximité d'une voie de circulation. Elle doit être enfoncée à plus de 60 cm dans le sol ou cimentée à 10 cm dans le roc ou le béton. Dans ce dernier cas, il faut raccourcir la tige d'environ 40 cm avant de la fixer.

La balise témoin est placée de façon à ce que la flèche indicatrice soit orientée vers le repère.

Le matricule et la distance du repère doivent être inscrits sur la balise témoin.

Note importante

L'exécutant doit s'assurer que la tige du support ne risque pas d'endommager des conduites souterraines peu profondes.

1.7 Rapport et documents à remettre

Le rapport de matérialisation est constitué des documents suivants :

- bordereau ou lettre de transmission;
- fiches signalétiques des repères remplies selon les règles du *Guide de rédaction du formulaire « Description d'un repère »*;
- formulaire « Tableau-résumé de la matérialisation » (annexe A).

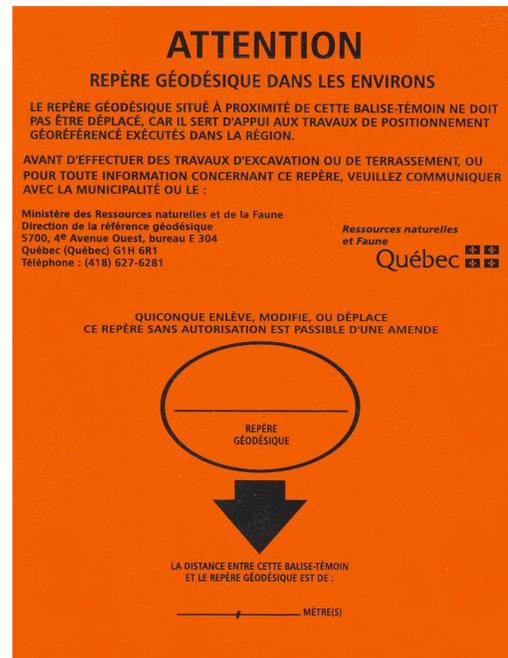


Figure 6 : Balise témoin

1.8 Inspection des travaux par la DRG

Les repères implantés à la demande de la DRG seront inspectés par un de ses représentants. Il pourra exiger que soient apportés tous les correctifs qu'il jugera nécessaires. Ces reprises pourraient nécessiter le déplacement ou la modification de repères déjà observés. Dans un tel cas, la DRG pourra exiger que tous les travaux, y compris les observations et les calculs, s'il y a lieu, soient alors repris aux frais de l'exécutant.

2 Types de repères

Le choix du repère est essentiellement influencé par la nature de l'assise. Les principaux repères utilisés par la DRG sont les suivants :

- médaillon dans le roc ou le béton (section 2.1);
- médaillon sur tuyau de fixation (section 2.2);
- médaillon sur tuyau avec plaque d'ancrage (section 2.3);
- tuyau double avec couronne (section 2.4).

Pour des besoins particuliers de stabilité et de précision, les repères suivants sont utilisés :

- plaque de centrage sur pilier de béton (section 2.5);
- plaque de centrage sur tuyau en acier inoxydable (section 2.6).

Le repère de type médaillon sur tuyau simple n'est plus utilisé par la DRG. Il est décrit à l'annexe B à titre d'information pour les personnes qui désirent l'utiliser.

Il incombe à l'exécutant de s'assurer auprès d'Info-Excavation (<http://www.info-ex.com/>) que le sous-sol est libre de tout obstacle.

2.1 Médaillon dans le roc ou le béton

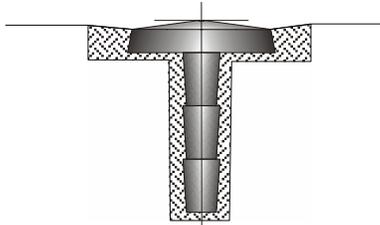
Les médaillons avec queue d'ancrage sont scellés dans un affleurement rocheux ou dans une fondation de béton et sont utilisés tant en planimétrie qu'en altimétrie.

Selon sa position, verticale (figure 7) ou horizontale (figure 8), la tige du médaillon doit être ancrée perpendiculairement à la surface de fixation. **Aucun repère incliné ne sera toléré.**

Pour l'implantation, il faut procéder de la façon suivante :

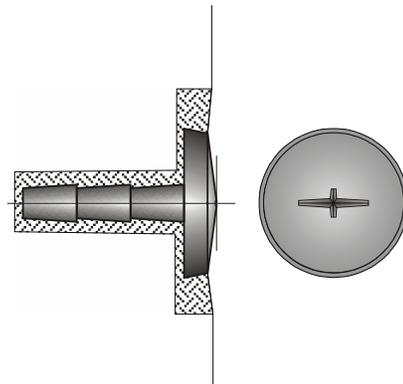
- forer un trou de 2 cm de diamètre et de 10 cm de profondeur;
- fraiser la surface de l'assise sur une épaisseur d'environ 15 mm de façon à y enchâsser le médaillon;

- placer temporairement le médaillon sur un support pour y graver son matricule. Le matricule doit être gravé avec des poinçons de 5 mm avant son installation. Toute rature est prohibée. Si un caractère doit être corrigé, il faut utiliser une lime ou une meule pour effacer l'inscription erronée;
- enlever la poussière de forage, remplir la cavité avec du ciment expansif ou un adhésif d'ancrage et introduire le médaillon;
- vérifier, au moyen d'un niveau de menuiserie, l'horizontalité de la rainure si le médaillon est ancré en position horizontale (figure 8);
- polir le tour du repère et nettoyer sa surface.



Référence en planimétrie : poinçon
Référence en altimétrie : dessus du médaillon

Figure 7 :
Médaillon ancré en position verticale



Référence en altimétrie : rainure horizontale

Figure 8 :
Médaillon ancré en position horizontale

Si la surface de fixation est à moins de 30 cm du sol, un regard protecteur doit être installé en fonction du site et de la profondeur du repère (figure 5).

Lorsque la surface de fixation est plus profonde ou friable en surface, il faut utiliser un médaillon sur tuyau de fixation (section 2.2).

Précautions élémentaires

Si le médaillon est installé dans un trottoir, il faut s'assurer que sa partie supérieure n'excède pas le niveau du trottoir, afin qu'il ne soit pas accroché ou endommagé par le chasse-neige.

Si le médaillon est ancré en position verticale, il faut s'assurer qu'aucune aspérité de l'assise ne risque de nuire au talon d'une mire de nivellement, particulièrement lorsqu'il s'agit d'une mire à ruban invar, si le médaillon doit servir de repère altimétrique de deuxième ordre.

2.2 Médaille sur tuyau de fixation

Le médaillon sur tuyau de fixation (figure 9) est le repère utilisé lorsque le roc se trouve à moins de 1,25 m de la surface.

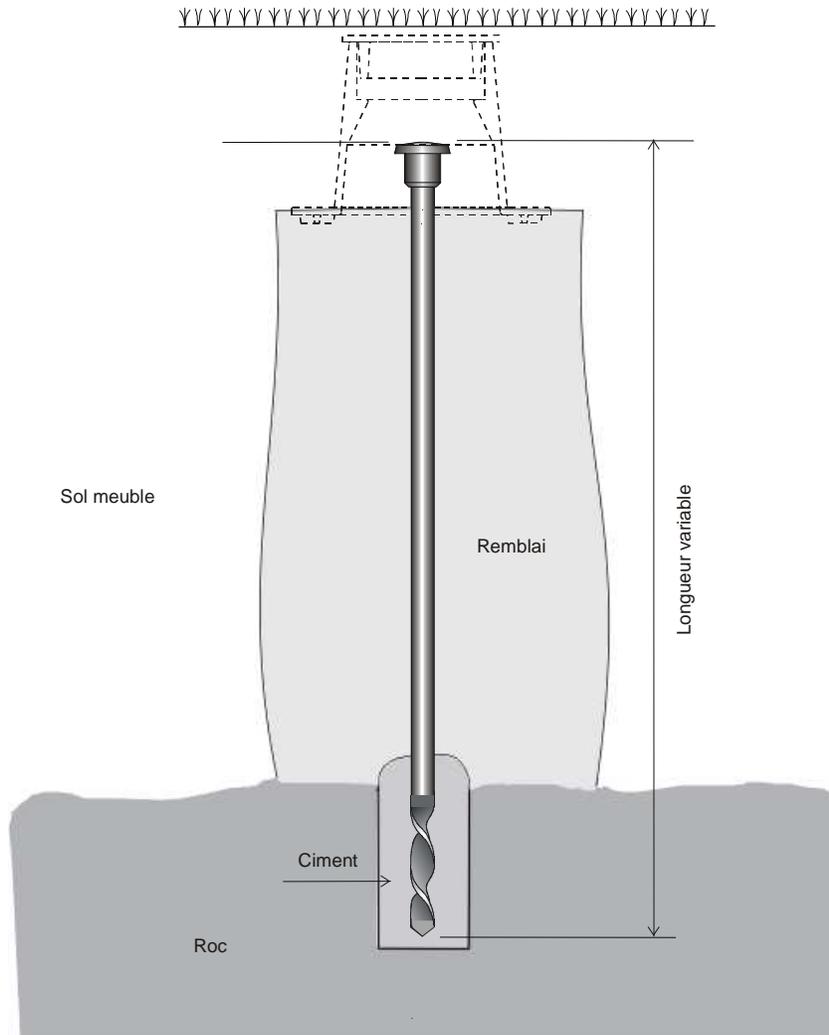


Figure 9 : Médaille sur tuyau de fixation

Ce repère est constitué d'un tuyau d'acier galvanisé de 27 mm de diamètre au bas duquel est soudée une courte barre d'acier tordue en spirale. Cet ensemble d'au moins 1,5 m de longueur est complété par un médaillon de type capuchon fixé au sommet du tuyau à l'aide de 3 vis de serrage.

Il incombe à l'exécutant d'adapter la méthode d'implantation au type de sol rencontré de façon à ce que le tuyau de fixation soit toujours ancré solidement. Aucun repère instable ou incliné ne saurait être accepté, quel que soit l'emplacement choisi.

Pour l'implantation, il faut procéder de la façon suivante :

- creuser jusqu'au roc;
- forer un trou d'au moins 15 cm de profondeur. Si le roc est friable, forer un trou suffisamment profond pour assurer une prise solide;
- couper le tuyau à la profondeur requise en fonction du site et de la profondeur du repère (figure 5);
- remplir la cavité avec du ciment expansif ou un adhésif d'ancrage pour maçonnerie et y introduire la section spiralée du tuyau;
- fixer le médaillon, préalablement immatriculé, à l'aide des trois vis de serrage;
- vérifier la stabilité du tuyau;
- remplir l'excavation avec le déblai en laissant assez d'espace pour installer le regard protecteur;
- installer le regard protecteur et compacter le sol.

2.3 Médaillon sur tuyau avec plaque d'ancrage

Le médaillon sur tuyau avec plaque d'ancrage (figure 10) est le repère utilisé lorsqu'une structure de béton souterraine se trouve à moins de 1,25 m de la surface.

Ce repère est constitué d'un tuyau d'acier galvanisé de 27 mm de diamètre au bas duquel est soudée une plaque d'ancrage d'au moins 6 mm d'épaisseur. Cet ensemble, d'une longueur d'environ 1,1 m, est complété par un médaillon de type capuchon fixé au sommet du tuyau à l'aide de trois vis de serrage.

Pour l'implantation, il faut procéder de la façon suivante :

- creuser à la pelle jusqu'à la dalle de béton;
- couper le tuyau à la longueur requise en fonction du site et de la profondeur du repère (figure 5);
- forer 4 trous de 10 mm de diamètre et de 48 mm de profondeur, selon leur position sur la plaque d'ancrage, et enlever la poussière du forage;
- placer des rondelles d'espacement d'un diamètre intérieur de 12 mm au-dessus des trous dans le béton, afin de créer un espace d'air de 3 mm entre la structure et le dessous de la plaque d'ancrage;
- mettre en place la plaque d'ancrage en faisant coïncider les trous dans la structure, les trous des rondelles d'espacement et les trous de la plaque;

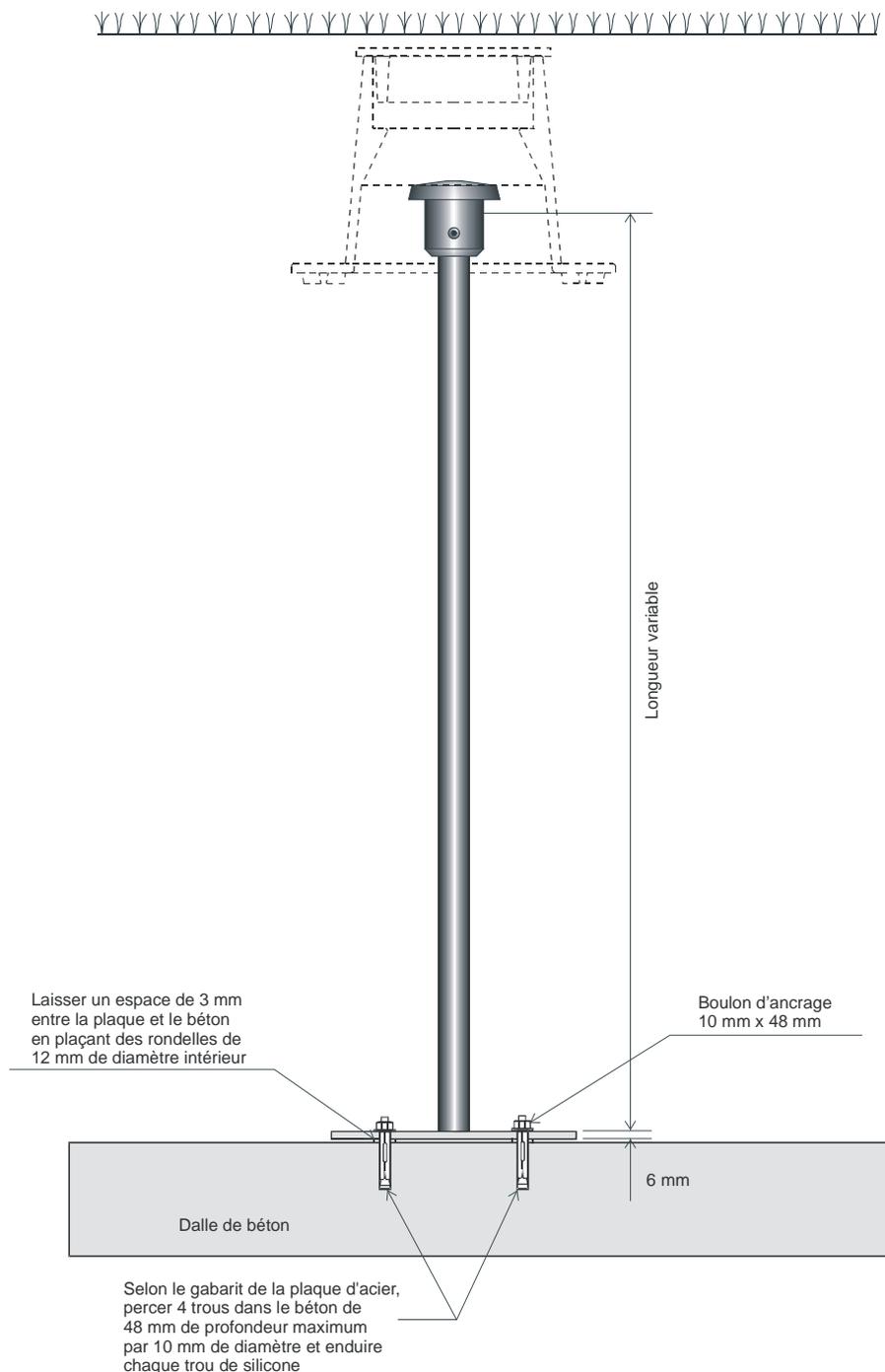


Figure 10 : Médaille sur tuyau avec plaque d'ancrage

- remplir les trous de silicone afin de prévenir les infiltrations d'eau et introduire les boulons d'ancrage dans les trous de la plaque jusqu'à ce que l'écrou et la rondelle d'espacement du boulon d'ancrage soient appuyés contre la plaque;
- donner suffisamment de tours aux écrous afin de fixer solidement la plaque d'ancrage;
- fixer le médaillon, préalablement immatriculé, à l'aide des trois vis de serrage;

- remplir l'excavation avec le déblai en laissant assez d'espace pour installer le regard protecteur;
- installer le regard protecteur et compacter le sol.

2.4 Tuyau double avec couronne

Le repère de type tuyau double est constitué d'un tuyau extérieur enveloppant un tuyau intérieur, le tout d'une longueur de 2,35 m. Le tuyau intérieur se termine par une pointe formée d'une lame d'acier tordue en spirale. Le tuyau extérieur isole le tuyau intérieur des mouvements occasionnés par le gel.

À l'extrémité supérieure, le tuyau extérieur est plus court que le tuyau intérieur de 16 cm et une couronne d'identification en polyéthylène est fixée à ce dernier.

Le repère de type tuyau double existe en 2 versions : une de longueur fixe de 34 mm de diamètre (figure 11) et une de longueur variable de 42 mm de diamètre (figure 13).

2.4.1 Méthode d'implantation du tuyau double (34 mm)

À l'endroit choisi pour implanter le repère, il faut sonder le sol à l'aide d'une tige d'acier de 2,4 m et d'un marteau-piqueur afin de déceler la présence de roc et d'évaluer sa profondeur par rapport au niveau du sol. La présence ou non de roc influence l'implantation du tuyau double. S'il y a présence de roc, il faut effectuer trois autres sondages autour de l'endroit choisi à des distances d'au plus d'un mètre. Si les sondages indiquent que l'obstacle est du roc solide ou une pierre d'au moins un mètre de diamètre, il faut appliquer le scénario A, B ou C. Sinon, c'est le scénario D ou E qu'il faut appliquer.

- A. Si le roc est rencontré à moins de 1,25 m** : il faut ancrer un tuyau simple coupé à la longueur requise (section 2.2). S'il s'avère que la surface rencontrée est une structure de béton souterraine, il faut ancrer un tuyau avec plaque d'ancrage (section 2.3). Si le roc ou le béton se trouve à moins de 30 cm de la surface, il faut ancrer un médaillon (section 2.1).
- B. Si le roc est rencontré à une profondeur variant entre 1,25 m et 1,80 m** : il faut abandonner le site, informer la DRG et attendre de nouvelles directives pour ce repère.

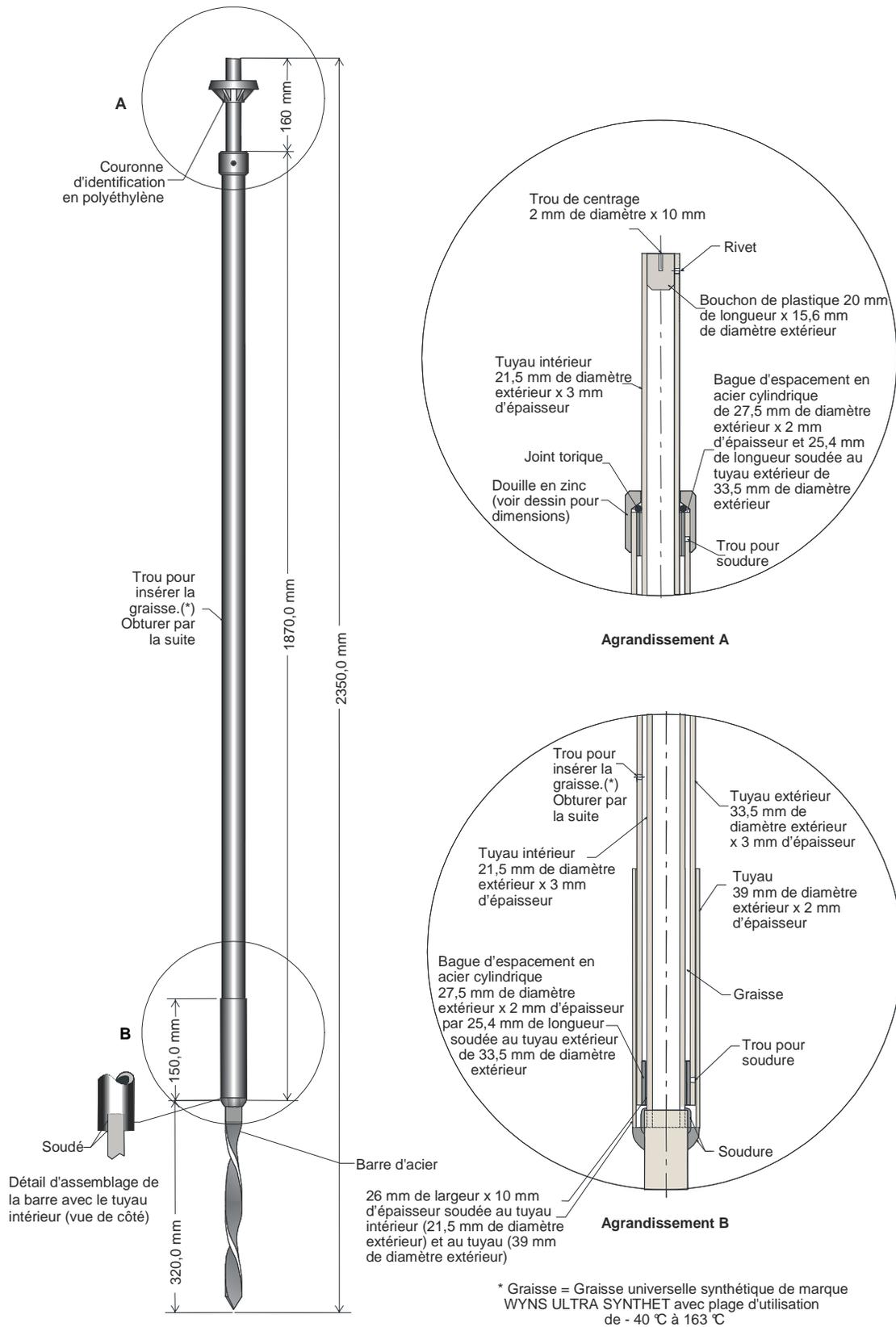


Figure 11 : Tuyau double (34 mm)

- C. **Si le roc est rencontré à une profondeur variant entre 1,80 m et 2,20 m** : il faut creuser un trou permettant l'installation d'un regard protecteur en fonction du site (figure 5). La douille en zinc et le joint torique scellant le tuyau extérieur (figure 11, agrandissement A) sont retirés. Un tuyau double est coupé à son extrémité supérieure à l'aide d'un coupe-tuyau de façon à ce que, lorsque le repère est enfoncé et appuyé sur le roc, le sommet du tuyau intérieur respecte la profondeur requise. Le sommet du tuyau extérieur doit se trouver 16 cm plus bas que le sommet du tuyau intérieur. Il est à noter que le sommet du tuyau extérieur doit être au-dessus du sol, au fond du trou prévu pour le regard protecteur.

Après avoir coupé le tuyau double, il faut mesurer la longueur totale et l'inscrire sur la fiche descriptive du repère.

Le tuyau double est enfoncé jusqu'au roc à l'aide d'un marteau-piqueur muni d'un adaptateur approprié.

Le joint torique est inséré à la jonction des deux tuyaux. Ensuite, il faut glisser la douille en zinc et, en appuyant fermement sur le joint torique, la fixer à l'aide des trois vis à pression (Allen) (figure 12).

Un bouchon de polyéthylène avec trou de centrage est enfoncé complètement au sommet du tuyau intérieur (figure 11, agrandissement A).

Le matricule du repère est gravé sur une couronne de polyéthylène et celle-ci est placée autour du tuyau intérieur de façon à ce que la partie supérieure de la couronne se trouve environ 1 cm plus bas que le sommet du tuyau. Finalement, le regard protecteur est installé. Si le manchon utilisé est en aluminium, il faut ajouter une hausse de 10 cm pour respecter l'espacement de 12 cm (figure 5).

- D. **Si aucun obstacle n'est rencontré jusqu'à l'enfoncement complet de la tige de sondage et que le sol offre une résistance suffisante permettant de croire que le repère ne bougera plus** : la tige de sondage est retirée et un trou est creusé pour permettre l'installation d'un regard protecteur en fonction du site (figure 5). La douille en zinc et le joint torique scellant le tuyau extérieur (figure 11, agrandissement A) sont retirés.

Le tuyau double est enfoncé jusqu'à la profondeur requise à l'aide d'un marteau-piqueur muni d'un adaptateur approprié. Il est à noter que le sommet du tuyau extérieur doit être au-dessus du sol, au fond du trou du regard protecteur.

Le joint torique est inséré à la jonction des deux tuyaux. Ensuite, il faut glisser la douille en zinc et, en appuyant fermement sur le joint torique, la fixer à l'aide des trois vis à pression (Allen) (figure 12).

Un bouchon de polyéthylène avec trou de centrage est enfoncé complètement au sommet du tuyau intérieur (figure 11, agrandissement A).

Le matricule du repère est gravé sur une couronne de polyéthylène et celle-ci est placée autour du tuyau intérieur de façon à ce que la partie supérieure de la couronne soit environ 1 cm plus bas que le sommet du tuyau. Finalement, le regard protecteur est installé. Si le manchon utilisé est en aluminium, il faut ajouter une hausse de 10 cm pour respecter l'espacement de 12 cm (figure 5).

- E. **Si aucun obstacle n'est rencontré jusqu'à l'enfoncement complet de la tige de sondage et que le sol offre peu de résistance à l'enfoncement** : il faut alors procéder à l'implantation d'un tuyau double de 42 mm.

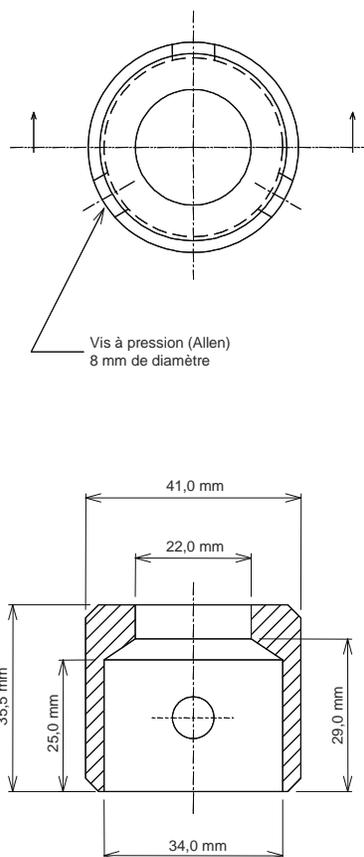


Figure 12 : Douille en zinc (34 mm)

2.4.2 Méthode d'implantation du tuyau double (42 mm)

Le tuyau double de 42 mm de diamètre n'est utilisé que lorsque le sol offre peu de résistance à l'enfoncement de la tige de sondage. Le tuyau double de 42 mm offre l'avantage de pouvoir ajouter au repère des sections d'un mètre (figure 14) et ainsi d'assurer une plus grande stabilité de celui-ci.

Après que le sondage a été effectué, la tige est retirée et un trou est creusé pour permettre l'installation d'un regard protecteur en fonction du site (figure 5).

La douille en zinc scellant le tuyau extérieur (figure 13, agrandissement A) est retirée. Le tuyau double est enfoncé à l'aide d'un marteau-piqueur muni d'un adaptateur approprié et les allonges requises sont ajoutées. L'exécutant ne doit pas ajouter plus de deux sections d'un mètre.

Comme le tuyau double original, les allonges sont constituées d'un tuyau extérieur et d'un tuyau intérieur séparés par une couche de graisse. Il faut ajouter l'allonge d'un mètre en vissant les tuyaux intérieurs ensemble et en réunissant les tuyaux extérieurs à l'aide des vis à pression.

Si le roc est rencontré, il est permis de couper les allonges à l'aide d'un coupe-tuyau en prenant soin que le sommet du tuyau extérieur se trouve 16 cm plus bas que le tuyau intérieur. Il est à noter que le sommet du tuyau extérieur doit être au-dessus du sol au fond du trou du regard protecteur.

Lorsque le tuyau double est complètement enfoncé à sa place, la douille en zinc est fixée à l'aide des vis à pression (figure 15).

Un bouchon de polyéthylène avec trou de centrage est enfoncé complètement au sommet du tuyau intérieur (figure 13, agrandissement A).

Le matricule du repère est gravé sur une couronne de polyéthylène et celle-ci est placée autour du tuyau intérieur de façon à ce que la partie supérieure de la couronne se trouve environ 1 cm plus bas que le sommet du tuyau. Finalement, le regard protecteur est installé. Si le manchon utilisé est en aluminium, il faut ajouter une hausse de 10 cm pour respecter l'espacement de 12 cm (figure 5).

La longueur totale du tuyau doit être notée et inscrite sur la fiche descriptive.

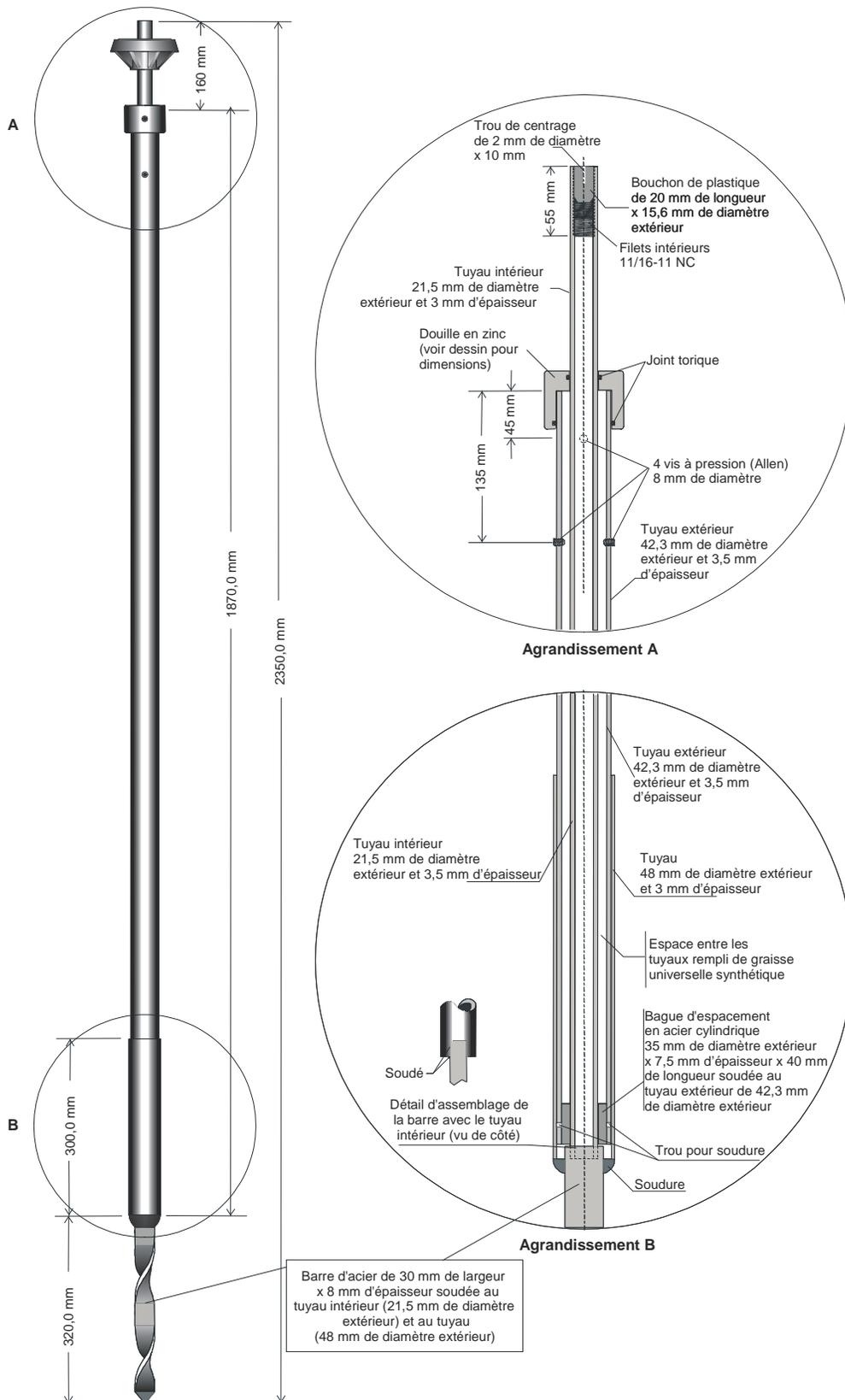


Figure 13 : Tuyau double (42 mm)

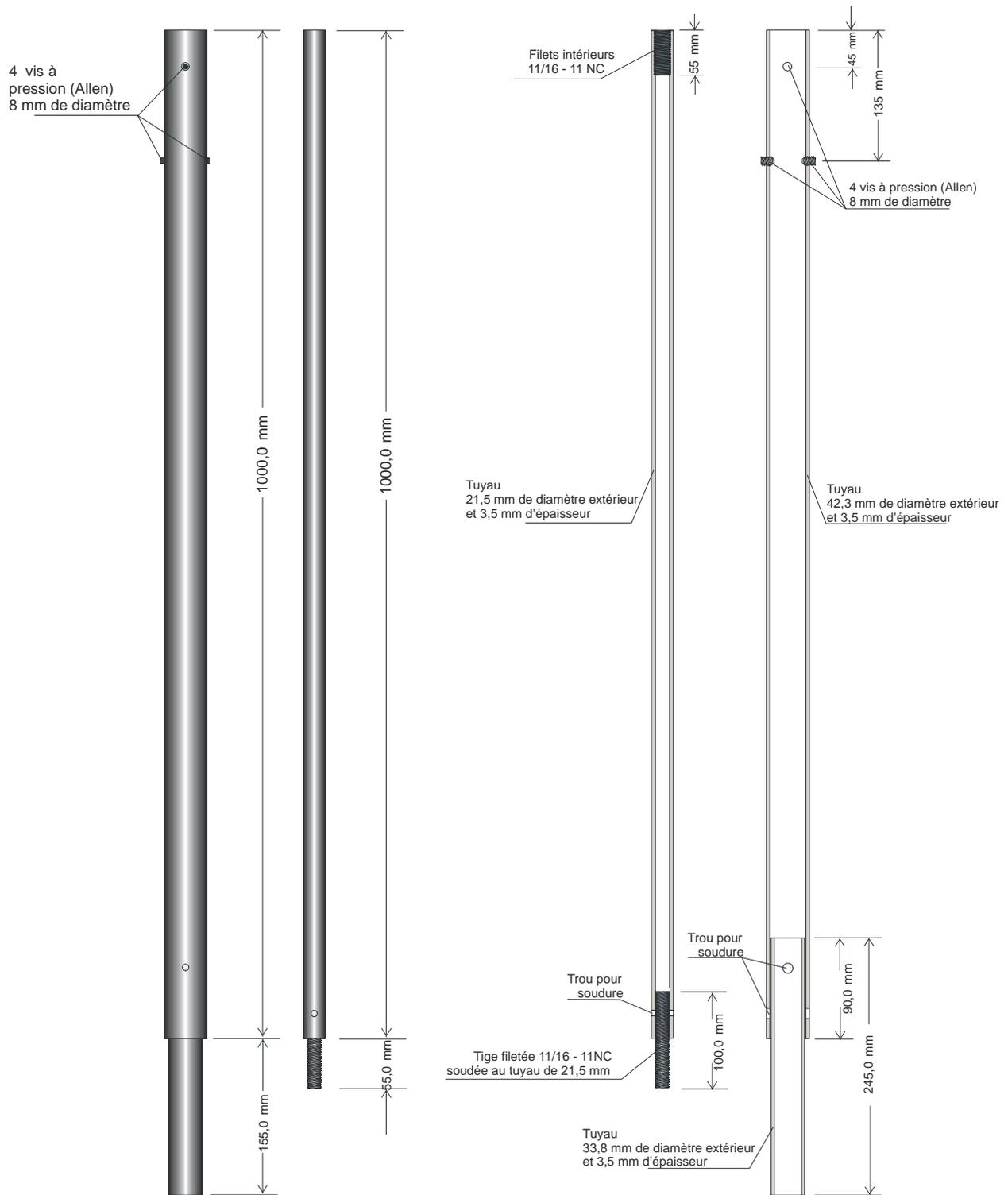


Figure 14 : Allonge pour tuyau double (42 mm)

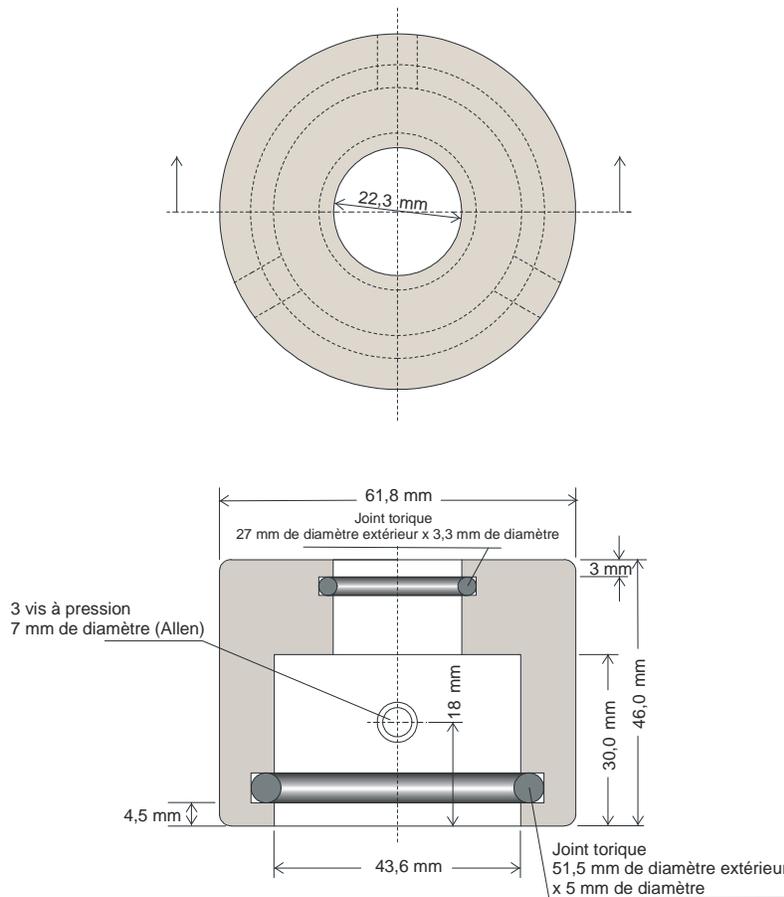


Figure 15 : Douille en zinc (42 mm)

2.5 Plaque de centrage sur pilier de béton

Le repère de type plaque de centrage sur pilier de béton varie selon la nature du sol. La présence de roc en surface ou à une certaine profondeur affecte le mode de construction.

Excavation

Il faut creuser les tranchées en considérant la localisation ainsi que les coupes et les dimensions indiquées à la figure 16 ou requises pour la construction de tels piliers. Le fond des excavations doit être aplani et donner l'espace nécessaire à la mise en place des coffrages.

Si du roc solide est rencontré à une profondeur égale ou inférieure à celle prévue pour le fond des excavations, la base est posée directement sur le roc et ses dimensions sont modifiées en conformité avec les valeurs présentées dans le tableau 1. Si le roc est au niveau du sol, la colonne est ancrée directement dans le roc (figure 17).

Tableau 1 : Profondeur d'excavation

Profondeur du roc (mm)	Dimensions de la base (mm)	
	Côté	Épaisseur
2000	1200	500
1500	1000	450
1000	850	400
50	750	350

Coffrage

La base doit être coffrée avec du bois. Il faut s'assurer qu'elle est horizontale et qu'elle respecte les plans et profils de la figure 16.

La colonne doit être parfaitement verticale tout en étant centrée et nivelée sur la localisation désirée. Un tube circulaire (400 mm) composé de fibres lamellées en spirale et enduit à l'intérieur d'un produit anti-adhérent est utilisé pour la partie de la colonne sortant du sol.

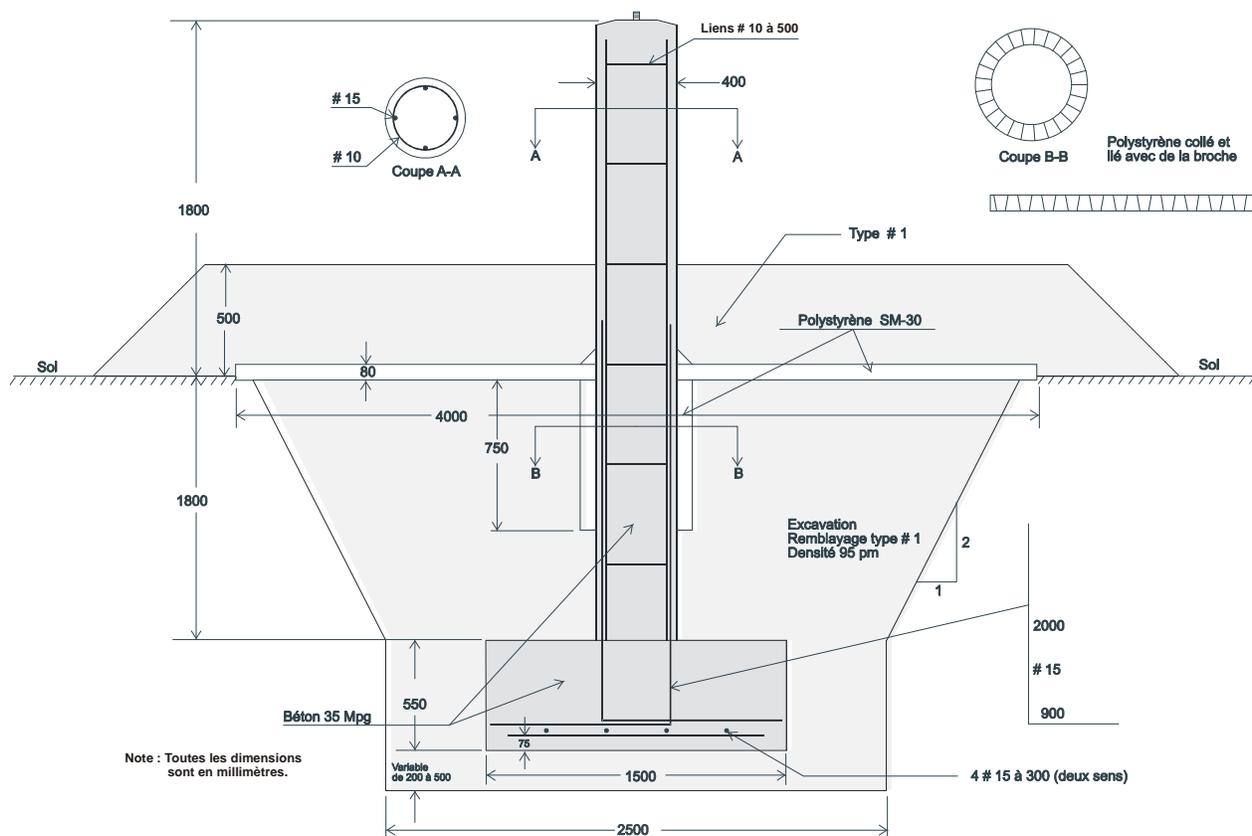


Figure 16 : Pilier de béton dans le sol meuble

Armature

Il faut mettre en place, soutenir, espacer et aligner les armatures dans les positions indiquées à la figure 16 et à la figure 17 et respecter le recouvrement de béton selon les spécifications suivantes :

- la base en contact avec le sol : 75 mm;
- la colonne avec armature : 50 mm.

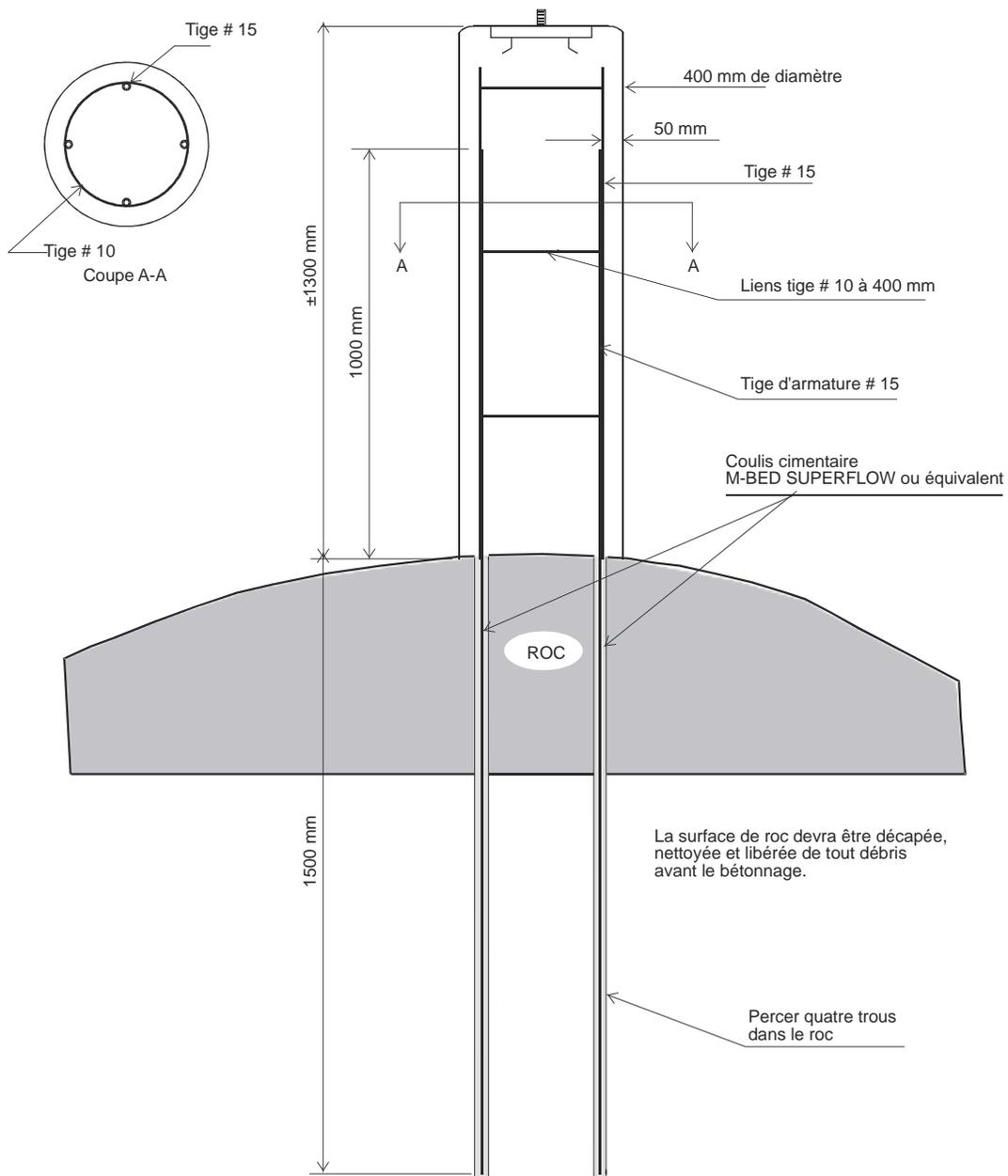


Figure 17 : Pilier de béton sur le roc

Bétonnage

Le béton utilisé doit avoir les caractéristiques suivantes :

- grosseur d'agrégats : 20 mm maximum
- résistance : 35 Mpa
- affaissement : 75 mm \pm 2,5 mm
- air entraîné : 6 % \pm 1 %
- agrégats : non réactifs

La base est coulée en premier au moyen des 4 fiches de 15 mm excédant celle-ci d'environ 1 500 mm. Ensuite, la colonne est coulée avec les armatures indiquées au plan.

Il faut nettoyer le fond des coffrages et le libérer de tout débris avant de procéder au bétonnage. Tout le béton doit être vibré adéquatement.

Polystyrène

Le polystyrène SM-30 de 80 mm d'épaisseur est installé pendant la phase de remblayage, suivant les spécifications indiquées à la figure 16.

Le polystyrène autour de la colonne est découpé, collé et attaché de façon à former une couronne étanche.

Plaque de centrage

La plaque de centrage en acier inoxydable est fabriquée selon le dessin de la figure 18 et elle est encastrée au sommet du pilier. La plaque doit être parfaitement centrée et horizontale.

Remblayage

Du sable est utilisé pour le remblayage. Il faut s'assurer que le composé soit propre et exempt de schiste, d'argile, de matériaux pulvérisants et de matières végétales.

Le matériau de remblai est placé et compacté en couches continues et uniformes d'au plus 300 mm d'épaisseur, à l'état non compacté, pour que les poussées exercées par le sol puissent s'annuler. Des mesures nécessaires doivent être prises pour que le matériau de remblai conserve un degré d'humidité, afin qu'il puisse être compacté à la densité prescrite (95 PM).

Après avoir installé le polystyrène et ajouté 500 mm de gravier autour du pilier, il faut mesurer la hauteur de la colonne sortant du sol. Si la colonne excède de plus de 1,3 m, il faut continuer le remblayage pour atteindre cette mesure, mais en se limitant cette fois à un rayon de 1,5 m autour de la colonne.

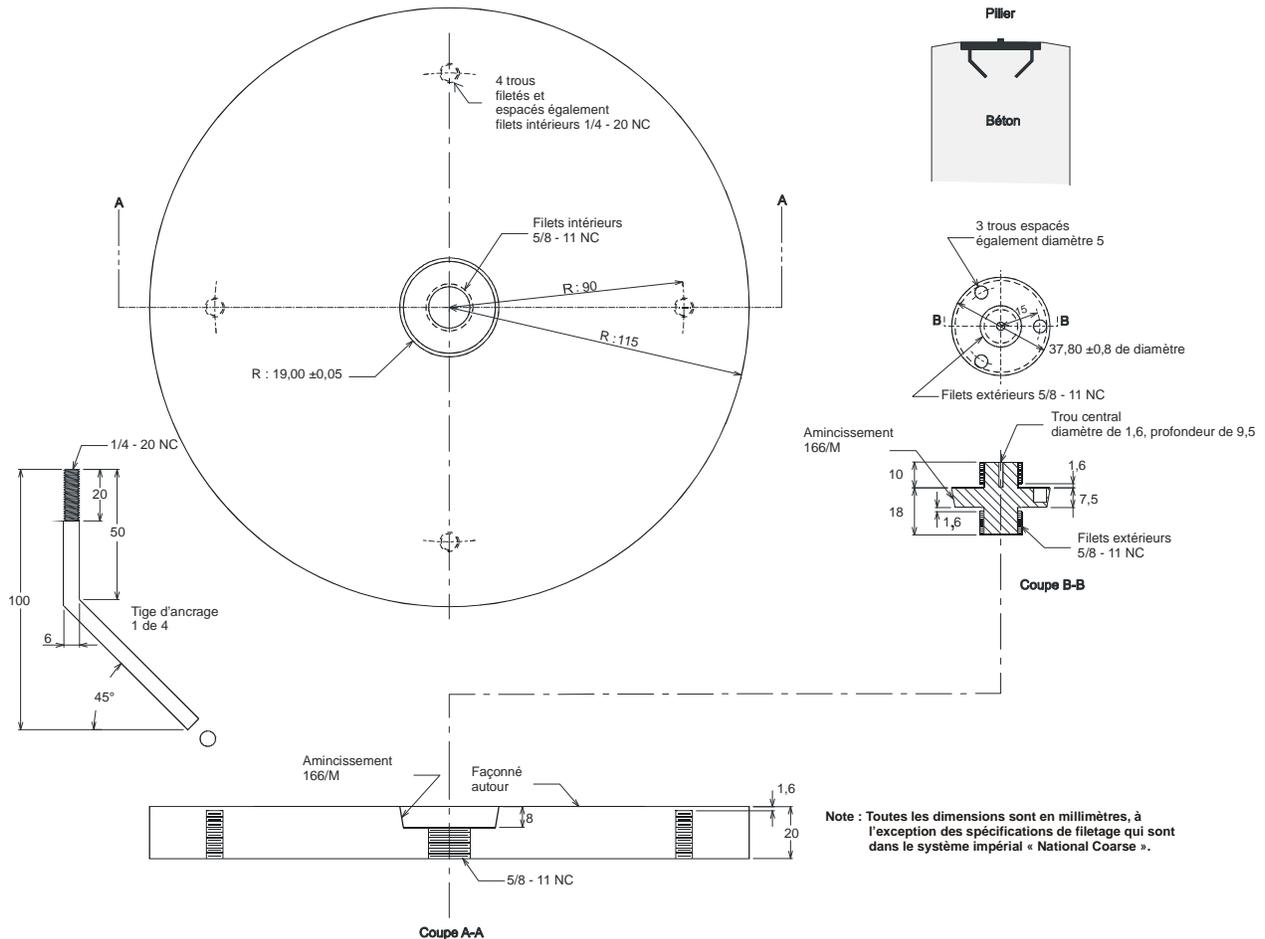


Figure 18 : Plaque de centrage

2.6 Plaque de centrage sur tuyau en acier inoxydable

Ce repère (figure 19) est une alternative à la plaque de centrage sur pilier de béton lorsque le roc est au niveau du sol.

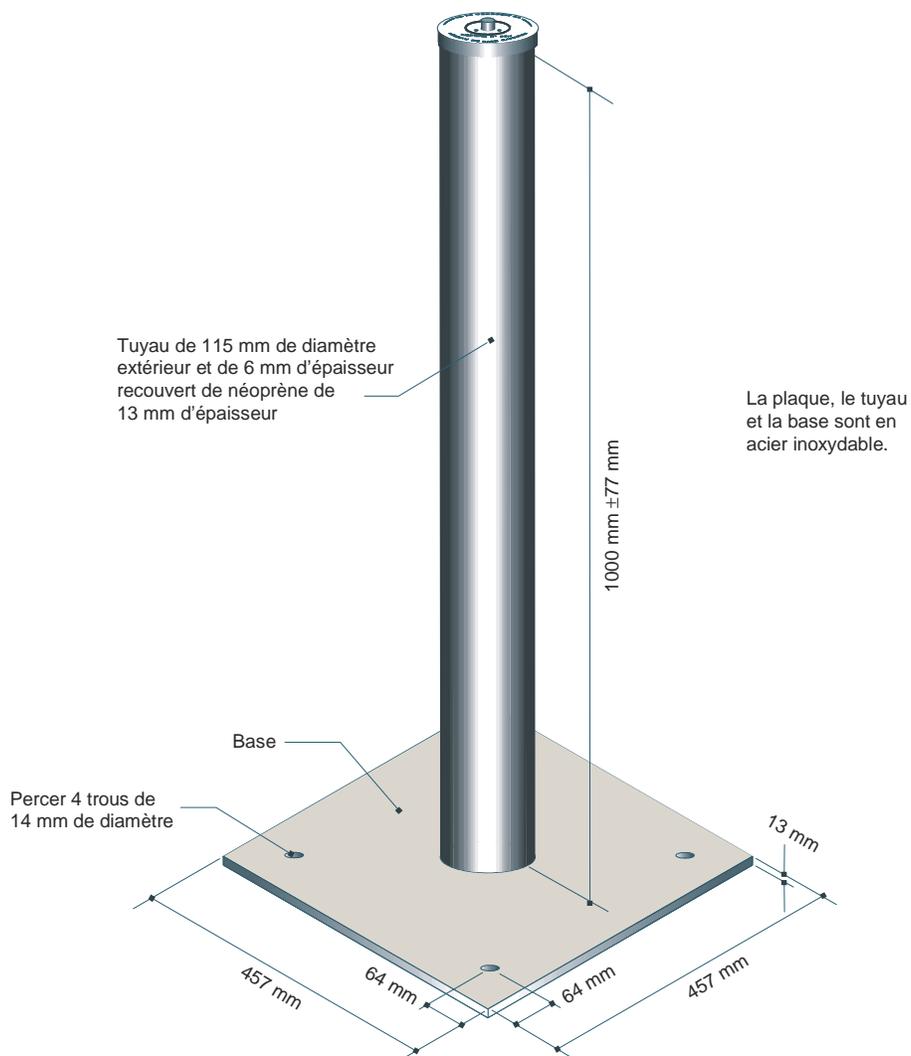


Figure 19 : Tuyau en acier inoxydable

Tuyau

Il faut utiliser un tuyau d'acier inoxydable (alliage 304 L) de 115 mm de diamètre extérieur, de 6 mm d'épaisseur et d'une longueur de 1,22 m. Du néoprène de 13 mm d'épaisseur doit être collé sur toute la longueur du tuyau.

Plaque de centrage

La plaque de centrage de 150 mm de diamètre et la vis de centrage correspondante sont fabriquées en acier inoxydable (alliage 304 L) et peuvent être façonnées selon 2 modèles (figure 20 et figure 21).

Base

La base en acier inoxydable (alliage 304 L) de 457 mm de côté et de 13 mm d'épaisseur est transpercée de 4 trous de 14 mm de diamètre (figure 19). La plaque, le tuyau et la base sont unis l'un à l'autre par soudure.

Ancrage

L'ensemble est fixé par la base à un affleurement rocheux. La surface du roc doit être mise à nu, nettoyée et libérée de tout débris. Ensuite, il faut percer 4 trous de 14 mm de diamètre et de 700 mm de profondeur, les remplir avec l'adhésif d'ancrage, insérer 4 tiges filetées en acier inoxydable (alliage de 304 L) de 13 mm de diamètre et de 750 mm de longueur, et attendre que l'adhésif ait durci.

Finalement, le pilier en acier est fixé sur les tiges d'ancrage au moyen des écrous. Il faut s'assurer que celui-ci est parfaitement vertical.

Annexe A

Formulaire

Le formulaire « Tableau-résumé de la matérialisation » résume les travaux réalisés. Il comprend trois sections : le type de repère installé, les accessoires qui l'accompagnent et les mesures relatives au couvercle, au haut du repère et au sommet du tuyau.

Les libellés des colonnes sous « Mesure » requièrent quelques explications. Par *Profondeur du couvercle* on entend la distance séparant le terrain du couvercle. Par exemple, en terrain gazonné, cette distance est d'environ 5 cm (section 1.5). Par *Profondeur du haut du repère* on entend la distance entre la partie la plus haute du repère et le couvercle (figure 5). La colonne « Sommet du tuyau – douille en zinc » s'applique seulement au tuyau double avec couronne (section 2.4).

Annexe B

Médaille sur tuyau simple

Le médaillon sur tuyau simple était utilisé par la DRG jusqu'au milieu des années 1990. Depuis, elle ne se sert que de tuyaux doubles pour ses travaux. La description du tuyau simple et son mode d'implantation présentés dans cette annexe le sont à titre d'information pour tout organisme désirant implanter des tuyaux simples.

Ce repère est constitué d'un tuyau d'acier galvanisé de 27 mm de diamètre au bas duquel est soudée une courte barre d'acier tordue en spirale. Cet ensemble de 1,8 m de longueur est complété par un médaillon de type capuchon fixé au sommet du tuyau à l'aide de 3 vis de serrage (figure 22).

Il incombe à l'exécutant d'adapter la méthode d'implantation au type de sol rencontré de façon à ce que le tuyau de fixation soit toujours ancré solidement. Aucun repère instable ou incliné ne saurait être accepté, quel que soit l'emplacement choisi.

À l'endroit choisi pour implanter le repère, il faut sonder le sol à l'aide d'une tige d'acier de 2,4 m et d'un marteau-piqueur, afin de déceler la présence de roc et d'évaluer sa profondeur par rapport au niveau du sol. La présence ou non de roc influence l'implantation du tuyau simple.

Pour l'implantation dans un sol meuble sans présence de roc, il faut procéder de la façon suivante :

- creuser une excavation pour le regard protecteur;
- enfoncer le tuyau à l'aide d'un marteau-piqueur muni d'un adaptateur d'enfoncement jusqu'à la profondeur requise en fonction du site et de la profondeur du repère (figure 5). L'usage de la masse est déconseillé, car elle risque d'ébranler le tuyau par des coups imprécis;

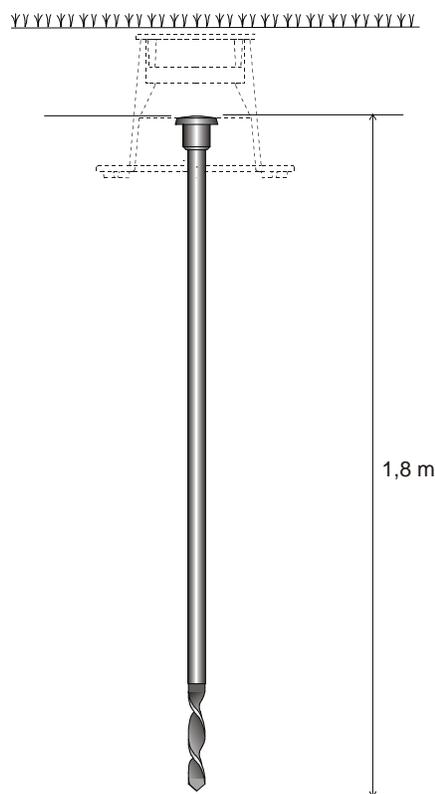


Figure 22 : Médaille sur tuyau simple

- sectionner la partie altérée au moyen d'un coupe-tuyau si l'extrémité du tuyau est aplatie;
- fixer le médaillon, préalablement immatriculé, à l'aide des trois vis de serrage;
- vérifier la stabilité du tuyau;
- installer le regard protecteur et compacter le sol.

S'il y a présence de roc à plus de 1,25 m sous la surface, le tuyau peut être sectionné à condition que la densité du sol permette un ancrage solide. La DRG recommande une longueur minimale d'un mètre pour ce type de tuyau.

S'il y a présence de roc à moins de 1,25 m sous la surface, il faut ancrer le tuyau dans le roc. La procédure est décrite à la section 2.2.

cœur

avenir

intelligence

loisirs

équilibre

vision

richesse

talent

emplois

Ressources naturelles
et Faune

Québec 