



**RESA S.A. INTERCOMMUNALE - BE 0847.027.754 - Rue Sainte-Marie, 11 à 4000 LIEGE**  
**Téléphone: 04/220.12.11 – Téléfax : 04/220.12.00**

---

## **Cahier Spécial des Charges**

Marché de travaux

**Pose de conduite de gaz, de câbles souterrains d'énergie  
et de télédistribution sur le réseau du GRD RESA.**

Clauses techniques

# Sommaire

Cahier Spécial des Charges .....	1
<b>INFORMATION RELATIVE A CE CAHIER DES CHARGES: .....</b>	<b>5</b>
<b>PREAMBULE:.....</b>	<b>5</b>
<b>1. MATERIAUX. ....</b>	<b>5</b>
1.01. Matériaux mis à la disposition de l'adjudicataire par RESA.....	5
1.02. Procédure d'enlèvement et de rentrée des matériaux mis à disposition de l'adjudicataire par RESA. ....	5
1.03. Gestion des matériaux mis à disposition de l'adjudicataire. ....	7
1.04. Matériaux à fournir par l'adjudicataire.....	7
1.05. Transport des matériaux.....	8
1.06. Magasin décentralisé et gestion des tourets.....	9
1.07. Gestion logistique du matériel VOO Synergie RESA. ....	9
<b>2. TERRASSEMENTS. ....</b>	<b>12</b>
2.01. Terrassements des tranchées. ....	12
2.02. Dimensions des tranchées à réaliser. ....	13
2.03. Repérage par fouilles de reconnaissance. ....	14
2.04. Prescriptions à respecter lors des terrassements des tranchées. ....	14
2.05. Réalisation des traversées de voirie. ....	16
2.06. Découverte d'objets précieux.....	20
2.07. Gestion des terres excavées. ....	20
2.07.1. Dispositions générales. ....	20
2.07.2. Transport.....	21
2.07.3. Analyse des terres excavées. ....	21
2.07.4. Gestion des terres durant les travaux.....	23
2.07.5. Types de filières. ....	26
2.07.6. Critères d'acceptation par type de filières.....	27
2.07.7. Poids et Volume. ....	27
2.07.8 Remarque.....	28
<b>3. PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA POSE DE CABLES ET CONDUITES.....</b>	<b>28</b>
3.01. Tracé des poses.....	28
3.02. Préparation du lit de pose.....	28
3.03. Pose des câbles. ....	29
3.04. Pose des gaines de protection pour fibre optique.....	31
3.06. Câbles existants.....	32
3.07. Repérage des câbles/conduite de gaz. ....	32
3.08. Essais diélectriques. ....	32
3.09. Travaux à réaliser en commun avec un tiers. ....	33
3.10. Pose de conduite gaz. ....	33
3.10.1. Conduites Acier. ....	33
3.10.1.1. Protection du revêtement des conduites. ....	33
3.10.1.2. Réparation des enveloppes protectrices des canalisations.....	34

3.10.1.3. Changements de direction.....	34
3.10.1.4. Préparation des soudures.....	36
3.10.1.5. Assemblage des éléments de canalisation par soudage.....	37
3.10.1.6. Influence des conditions atmosphériques sur la qualité de la soudure.....	37
3.10.1.7. Exécution de la soudure sur chantier.....	38
3.10.1.8. Soudeur.....	40
3.10.1.9. Exécution de réparation en ligne – réfection d’une soudure défectueuse.....	40
3.10.1.10. Stockage des électrodes sur le chantier.....	41
3.10.1.11. Soudures en fouille et contrôle.....	41
3.10.1.13. Contrôles effectués par un organisme agréé.....	41
3.10.2. Conduites P.E.H.D.....	42
3.10.2.1. Matériaux mis à la disposition de l’Adjudicataire par la Société.....	43
3.10.2.2. Outillage à utiliser par l’Adjudicataire pour la pose des canalisations en PEHD.....	44
3.10.2.3. Manutention et mise en dépôt des tuyaux et accessoires.....	45
3.10.2.4. Travaux de soudage et pose.....	45
3.10.2.5. Soudeur.....	46
3.10.2.6. Technique de pose.....	46
3.10.2.7. Contrôle des soudures.....	47
3.10.2.8. Clauses communes.....	48
3.10.2.9. Travaux spéciaux.....	49
3.10.2.10. Pose d’un câble de signalisation.....	50
3.10.2.11. Pose de conduites PEHD 100 RC en touret.....	50
3.10.2.12. Branchements.....	52
3.10.3. Essais de résistance mécanique, d’étanchéité et d’isolation des conduites.....	53
3.10.4. Raclage.....	55
3.10.5. Mise sous gaz.....	55
3.10.6. Phasage de réalisation des branchements.....	55
3.10.6. Raccordement sur chantier de renouvellement.....	57
<b>4. REMBLAYAGES.....</b>	<b>58</b>
4.01. Remblayage des tranchées, traversées et fouilles.....	58
4.02. Damage au-dessus de matériaux fragiles.....	59
<b>5. REFECTION DES REVETEMENTS.....</b>	<b>59</b>
5.01. Réfection des revêtements des trottoirs et accotements.....	60
5.02. Réfection des revêtements des voiries communales et régionales.....	60
5.03. Réfection provisoire des revêtements.....	61
5.04. Marquages routiers.....	61
5.05. Pavés repères.....	62
5.06. Placement et raccordement des armoires de distribution.....	62
5.07. Placement et raccordement de cabines de sectionnement M.T.....	62
<b>6. CIRCULATION, SIGNALISATION.....</b>	<b>63</b>
6.01. Dispositions générales.....	63
6.02. Injonctions des autorités.....	64
6.03. Panneaux d'information.....	64

<b>7. TRAVAUX CHEZ LA CLIENTELE.....</b>	<b>64</b>
<b>8. CONFECTION DES JONCTIONS ET TERMINALES B.T., M.T. et câble téléphonique.....</b>	<b>65</b>
<b>9. RAYONS MINIMAUX DE COURBURE DES CÂBLES ET EFFORTS DE TRACTION ADMISSIBLES ..</b>	<b>65</b>
Rayons minimaux de courbure des câbles en fonction du diamètre .....	65
Les efforts de traction admissibles (VDE298) : .....	66
<b>10. ANNEXES : .....</b>	<b>67</b>
10.1 Pipe – Heater System .....	67
10.2 ENFOUISSEMENT CANALISATIONS GAZ.....	69
10.3 ESSAIS DE RESISTANCE MECANIQUE ET D’ETANCHEITE .....	71
10.4 COUPES TYPES.....	72
10.5 Autres annexes non incluses dans le présent cahier des charges.....	77

## **INFORMATION RELATIVE A CE CAHIER DES CHARGES:**

Ce cahier des charges décrit les travaux relatifs à tout type de pose de câbles et/ou de conduites de gaz. Il est d'application pour tous les marchés de RESA relatif à ce type de travaux.

Dans le cas de marché qui concerne des travaux dits « purs » (câbles ou conduites), certaines parties de ce document sont à titre informatif.

Ex: dans le cas du marché des raccordements électriques d'immeubles résidentiels, les informations relatives aux poses de conduites de gaz sont informatives.

## **PREAMBULE:**

Toutes modifications apportées aux chantiers régis par ce Cahier Spécial des Charges seront consignées dans le journal des travaux conformément à l'article 83 de l'arrêté royal établissant les règles générales d'exécution des marchés publics du 14 janvier 2013.

## **1. MATERIAUX.**

### **1.01. Matériaux mis à la disposition de l'Adjudicataire par RESA.**

RESA fournit à l'adjudicataire le matériel d'équipement électrique et gaz à mettre en œuvre.

### **1.02. Procédure d'enlèvement et de rentrée des matériaux mis à disposition de l'adjudicataire par RESA.**

- a) Pour des raisons d'organisation et de sécurité sur notre site, l'enlèvement du matériel à notre magasin central situé Deuxième Avenue, 32 à 4040 Herstal, se fera les jours suivants : du lundi au jeudi de 8h00 à 12h00 et de 13h00 à 15h45.
- b) Le retour du matériel excédentaire à notre magasin central se fera le jeudi de 8h00 à 11h30, à l'exception des tourets qui peuvent être rentrés selon le même horaire que pour l'enlèvement.
- c) Les matériaux mis à disposition par RESA en son magasin seront enlevés dans celui-ci par l'adjudicataire contre remise des bons d'enlèvement lui remis préalablement par un préposé de RESA. La date d'enlèvement sera fixée par le préposé de RESA.

L'adjudicataire vérifiera le matériel mis à sa disposition, aussi bien dans les quantités que dans son état.

Il signalera immédiatement au préposé du magasin toute anomalie constatée.

Il signera le bon de livraison pour réception des matériaux et s'assurera que les travaux demandés sont exécutables en fonction du matériel enlevé et ce préalablement à toute exécution.

Les matériaux démontés seront transportés par l'adjudicataire, soit dans les magasins de RESA, soit suivant indication du Cahier Spécial des Charges dans un dépôt, soit au rebut.

Le retour du matériel est réalisé chantier par chantier et maximum 25 jours calendrier après la fin du chantier, c'est-à-dire :

- Dossiers électricité, la fin des poses effectuées ;
- Dossiers gaz, la fin des poses et les mises sous gaz effectuées.

En cas de dépassement de ce délai, des pénalités pourront être appliquées.

Les matériaux à rentrer en nos magasins le seront contre remise d'un document reprenant les pièces excédentaires du chantier ainsi que leur quantité que l'adjudicataire devra obtenir auprès du préposé de RESA gestionnaire du chantier. Pour ce faire l'Adjudicataire lui transmet par courrier électronique la liste des pièces excédentaires pour établissement du document et pour vérification avant signatures contradictoires.

Ce document ne sera accepté par le magasin que s'il est contresigné par l'adjudicataire et par le préposé Résa avant la rentrée du matériel.

Le document et le matériel correspondant ramené au magasin seront vérifiés et validés par le préposé du magasin.

Le temps d'attente dû au contrôle du matériel ne pourra donner lieu à aucun supplément.

Un document de réception pour la rentrée des pièces au magasin signé par le préposé du magasin sera donné au préposé de l'entreprise et servira de décharge justifiant la rentrée du matériel.

Le retour de toutes les pièces en excès doit se faire dans l'emballage d'origine et non dégradé et avec l'accord du préposé de RESA gestionnaire du chantier.

Les pièces PEHD doivent être emballées dans leur sachet d'origine, transparent, propre et non déchiré.

Les pièces acier ne peuvent pas être ramenées avec des traces de rouille.

Si ces conditions ne sont pas remplies, les pièces seront automatiquement déclassées. La valeur de ce matériel sera facturée à l'adjudicataire sans contestation possible.

Les pièces doivent être triées et ramenées dans des caisses. Les pièces PEHD ne peuvent pas être mélangées avec des pièces acier et inversement.

Les extrémités des câbles, après sciage, doivent être immédiatement protégées contre la pénétration d'humidité. Cette protection est obtenue par l'application d'un capot thermo rétractable fourni par RESA.

Les tuyaux seront munis de leurs bouchons de protection.

L'adjudicataire ne peut pas ramener au magasin central des bobines partiellement utilisées ou des coupes sur lesquelles les extrémités des câbles n'auraient pas été obturées comme mentionné ci-dessus.

Les tourets sur lesquels subsistent des longueurs de câbles inférieures à 45 mètres seront vidés de leur contenu.

Dans ce cas, les câbles seront roulés en anneaux et attachés solidement en 3 points avec du ruban adhésif noir (spécial pour maintenance des coupes de câbles).

### **1.03. Gestion des matériaux mis à disposition de l'adjudicataire.**

Il est strictement interdit à l'adjudicataire et à ses sous-traitants d'abandonner en désordre et sans surveillance sur le chantier des matériaux démontés ou mis à sa disposition par RESA.

Au cours des travaux et pendant la période de garantie, l'adjudicataire reste responsable de la détérioration éventuelle des matériaux mis en œuvre, pour autant que cette détérioration soit imputable notamment à un mauvais stockage, une mauvaise exécution des travaux ou à une mauvaise mise en œuvre. Les pièces en acier doivent être stockées à l'intérieur, dans un endroit sec. Elles ne pourront présenter des traces de rouille sous peine d'être déclassées.

L'adjudicataire ne demandera pas à RESA plus de matériaux que nécessaire à la poursuite des travaux.

L'adjudicataire répondra de la perte, du vol et de la détérioration de tous matériaux enlevés depuis le moment où :

- ils auront été mis à sa disposition jusqu'au moment de leur mise en œuvre ou s'il s'agit de surplus jusqu'au moment de leur rentrée en nos magasins ;
- ils auront été démontés jusqu'au moment où ils seront rentrés dans le lieu prévu ci - avant.

La valeur de tout le matériel qui serait dégradé, perdu ou volé lui sera portée en compte.

### **1.04. Matériaux à fournir par l'adjudicataire.**

L'adjudicataire doit fournir tous les matériaux de génie civil nécessaires à la réalisation du chantier tels que béton, sable, pavés, etc.

Ces matériaux seront de qualité irréprochable et permettront une exécution des travaux conforme aux règles de l'art.

Avant de débiter les travaux, l'adjudicataire soumettra au préposé de RESA les fiches techniques des matériaux qu'il souhaite utiliser sur le chantier.

Seuls, les matériaux réceptionnés par le préposé de RESA pourront être mis en œuvre.

En cas de non-respect de cette disposition, le préposé de RESA exigera le remplacement, sans délai, des matériaux inadéquats, et ce même après la mise en œuvre.

L'approvisionnement du chantier en matériaux devra être organisé rationnellement de manière qu'ils soient toujours disponibles sans perte de temps, tout en évitant d'encombrer le chantier prématurément et inutilement.

L'adjudicataire veillera à ne pas entreposer des stocks volumineux (exemple : tas de sable) sans accord préalable des propriétaires ou gestionnaires où ces stocks seraient constitués.

### **1.05. Transport des matériaux.**

#### **Rappel:**

L'ensemble des frais inhérents à toutes les opérations de transports doivent être inclus dans les prix unitaires déposés par l'adjudicataire à l'exception des transports :

- de tourets de câbles, de gaine TFO, de tube PEHD,
- des tuyaux acier et PEHD.

où des postes spécifiques existent dans le métré.

Le chargement sera réalisé sous la responsabilité de l'adjudicataire. À cette fin, un grutier et aux moins deux manutentionnaires seront présents sur le site. L'autorisation de charger ne sera pas accordée si cette condition n'est pas respectée.

Le transport des matériaux sera assuré par l'adjudicataire sous sa responsabilité et fera partie de son entreprise, y compris le chargement et le déchargement, sauf accord local avec le préposé de RESA pour le chargement.

En ce qui concerne, le chargement et déchargement des bobines de câble ou de gaine à fibre optique, les camions ou bennes de l'entreprise devront être munis de ridelles latérales ou arrières amovibles.

Les dérouleuses posséderont un levage hydraulique ou automatique des bobines.

Le transport de bobines dans des containers est interdit.

Les tuyaux gaz seront transportés obligatoirement en reposant sur toute leur longueur dans une remorque adaptée. Le transporteur doit disposer d'une grue pour le chargement et déchargement.

Il est interdit à l'adjudicataire d'ajourner l'approvisionnement, le transport, l'enlèvement ou la rentrée des matériaux, etc., sous prétexte d'absence ou de panne de ses propres moyens de transport. Il lui incombe d'utiliser les moyens de transport appropriés en nombre suffisant et à tout moment voulu, quitte à assurer ce service en sous-entreprise ou en location.

Les bouchons ou protections éventuellement retirés pour le déchargement seront ensuite replacés.

Les tuyauteries ne devront pas subir de contraintes anormales dues à la manutention ou au stockage.

Les tuyauteries en acier seront posées sur des planches comportant, à l'extrémité de chaque lit, un dispositif de blocage du tube. Ceux-ci ne pourront être en contact avec un élément dur ou un autre tube.



Pour autant que l'état du sol le permette, il est autorisé de superposer les couches selon la règle suivante :

- Tuyauteries acier en vrac le nombre de couches superposées n'excédera pas douze;
- Tuyauteries acier en bottes, le nombre de bottes superposées n'excédera pas trois;
- Tuyauteries en polyéthylène en longueurs droites, le nombre de crêtes superposées n'excédera pas quatre;
- Tuyauteries en polyéthylène en rouleaux alignées verticalement sur des planches.

Les tuyaux stockés sur chantiers seront balisés de manière adéquate par l'adjudicataire pendant tout le chantier. Ils ne pourront reposer à même le sol.

Des supports en bois avec cales pour éviter aux tuyaux de rouler seront placés à intervalles réguliers.

Les tuyaux en acier ne peuvent pas être posés sur les tuyaux en PEHD.

### **1.06. Magasin décentralisé et gestion des tourets.**

Lors de ce marché, il pourra être demandé à l'adjudicataire de stocker en ses bâtiments une quantité de bobines de câbles H.T., B.T., Tld et FO (quantités prévues pour chaque lot).

Pour ce faire, il devra:

- disposer d'un local sécurisé ; le matériel confié sera sous sa responsabilité ;
- mettre à disposition un magasinier pour la gestion des stocks ;
- fournir des inventaires par chantier.

Cette indication est donnée à titre purement informatif. La mise en place de ces magasins décentralisés fera l'objet d'une négociation ultérieure. Il n'y a pas lieu d'en tenir compte dans l'élaboration des différents prix unitaires.

Pour chaque touret, l'adjudicataire doit tenir à jour un suivi des quantités posées par chantier. Ce suivi sera effectué sous forme d'un fichier compatible « Excel » transmis par voie électronique au magasin central à l'adresse [Magasin-Central-Tourets.Hauts-Sarts@resa.be](mailto:Magasin-Central-Tourets.Hauts-Sarts@resa.be)

Touret par touret, les informations suivantes seront renseignées dans ce fichier pour chaque chantier concerné : quantité posée, n° de référence RESA du chantier (R-....), surveillant, date de pose.

Le non-respect de ces consignes pour le suivi des tourets peut entraîner des pénalités.

### **1.07. Gestion logistique du matériel VOO Synergie RESA.**

Les frais de gestion du matériel VOO décrits ci-dessous seront négociés en direct avec VOO et ne sont en aucun cas à intégrer aux postes des métrés fournis par RESA.

**Principes et fonctionnement pour la gestion du matériel VOO :**

Le matériel appartenant à VOO S.A. est mis à disposition des entrepreneurs Synergie RESA sans contrepartie financière. Les entrepreneurs Synergie RESA en useront en bon père de famille et sous leur entière responsabilité. VOO S.A. restera seule propriétaire dudit matériel et les entrepreneurs Synergie RESA s'abstiendront de poser un acte quelconque pouvant laisser croire à quiconque que ledit matériel est leur propriété.

Les conditions de stockage et de manipulation doivent respecter les principes d'entreposage et de sécurité, notamment afin d'éviter tout vol ou détérioration. En cas de vol ou de détérioration, par un tiers ou par une personne sous la responsabilité de l'entrepreneur Synergie RESA, ce dernier déposera plainte auprès des organes compétents dans un délai de 24h suivant la découverte du vol ou de la détérioration et réservera une copie de la plainte à VOO S.A. VOO S.A. se réserve le droit d'obtenir réparation du dommage qu'elle aura encouru, notamment en réclamant à l'entrepreneur Synergie RESA un montant au moins égal au prix du matériel volé ou détérioré.

#### **« Stock tampon » :**

À l'exception des entrepreneurs Synergie RESA qui en disposeraient déjà suite aux chantiers en cours, chaque entrepreneur Synergie RESA recevra un stock dit « tampon ». Ce stock sera considéré comme son stock de départ.

L'entrepreneur Synergie RESA veillera à maintenir à jour son stock « tampon ». À cet effet, il veillera à s'approvisionner en temps utile en matériel VOO selon les modalités expliquées ci-après.

Les quantités constitutives du stock « tampon » de chaque entrepreneur Synergie RESA sont définies par ce dernier et le service logistique de VOO S.A.

L'entrepreneur Synergie RESA fera assurer l'entièreté du matériel mis à sa disposition par VOO S.A. auprès d'une compagnie d'assurance renommée en Belgique. La police d'assurance devra au minimum couvrir le vol et les dégradations de tout type. À titre informatif, l'entrepreneur Synergie RESA réservera à VOO S.A. une copie de la police d'assurance, telle que modifiée le cas échéant.

L'entrepreneur Synergie RESA portera une attention toute particulière à la gestion des tourets. VOO S.A. se réserve le droit de facturer à l'entrepreneur Synergie RESA les frais que cette dernière aurait à supporter suite à un manquement de l'entrepreneur Synergie RESA à la règle du « First In, First Out » détaillée ci-après.

#### **Confirmation de commande de matériel par l'entrepreneur Synergie RESA pour approvisionner son stock « tampon » :**

Pour chacun des chantiers VOO S.A., l'entrepreneur Synergie RESA reçoit d'un préposé du service *Build* de VOO S.A. les besoins en matériel pour réaliser le travail. Un numéro de DB chantier est notifié sur ce document.

L'entrepreneur Synergie RESA a la responsabilité de vérifier son stock « tampon » avant de commander le matériel nécessaire à son chantier.

La commande de réapprovisionnement du stock « tampon » se fera au moyen du document à compléter « Confirmation de commande Synergie VOO S.A. RESA » que l'entrepreneur Synergie RESA recevra en temps utile.

Ce document sera envoyé directement au service logistique +/- 14 jours avant la réalisation de son chantier.

Le matériel pourra selon les cas être livré : soit chez l'entrepreneur Synergie RESA, soit sur chantier si présence obligatoire d'une personne contractuellement liée et convenue responsable avec l'entrepreneur, ou bien enlever directement depuis le magasin divisionnaire de VOO S.A. à Ans (46, rue Jean Jaurès, 4430 Ans). Pour ce dernier cas, il est obligatoire de se munir du document de confirmation de commande Synergie VOO S.A. RESA correspondante au besoin, document approuvé par le responsable du Service Logistique.

### **Suivi du stock :**

L'entrepreneur Synergie RESA maintiendra à jour l'état de son stock en matériel VOO ainsi que la ventilation du matériel utilisé pour chaque chantier au moyen du document à compléter « Etat de stock Matériel VOO S.A. Synergie RESA » que l'entrepreneur Synergie RESA recevra en temps utile. Au plus tard le dernier jour ouvrable de chaque mois, une copie de ce document à jour sera envoyée au responsable logistique de VOO S.A. à l'adresse électronique suivante [hfcinfo@staff.voo.be](mailto:hfcinfo@staff.voo.be)

### **Précisions relatives à la gestion des tourets de câbles :**

L'entrepreneur Synergie RESA doit toujours respecter le « First In, First Out ». C'est-à-dire que la première bobine issue de son stock « tampon » doit être celle qui est prise pour réaliser son chantier.

Chaque touret possède un numéro d'identification qui lui est propre, le marquage est sur le touret. Ce numéro d'identification doit être repris sur le fichier « Etat de stock Matériel VOO S.A. Synergie RESA » envoyé chaque dernier jour du mois.

Lorsque les longueurs restantes ne sont plus utilisables, l'entrepreneur Synergie RESA doit vider sa bobine et informer obligatoirement le responsable logistique que la bobine est prête pour « enlèvement ». Les quantités vidées doivent être reprises dans le document « Etat de stock Matériel Synergie RESA ».

### **Droit d'inventaire :**

VOO S.A. se réserve le droit de procéder à tout moment à un inventaire du matériel mis à la disposition de l'entrepreneur Synergie RESA en vue de contrôler la bonne utilisation dudit matériel ainsi que la bonne gestion du stock. L'entrepreneur Synergie RESA coopérera au bon déroulement des inventaires à ses frais uniques.

En cas d'écart d'inventaire injustifié, VOO S.A. se réserve le droit de réclamer à l'entrepreneur Synergie RESA un montant calculé sur la base du prix du marché correspondant à l'écart d'inventaire ainsi que d'appliquer les frais de gestion encourus par VOO SA.

### **Manquement aux présentes dispositions :**

En cas de manquement répété aux dispositions du présent Cahier Spécial des Charges, sans préjudice de son droit de réclamer la réparation de son dommage, VOO S.A. se réserve le droit d'imposer l'enlèvement sur site ainsi que de mettre fin immédiatement à la collaboration avec l'entrepreneur Synergie RESA, pour le tout ou pour partie.

### **Retour du matériel en cas de fin de collaboration :**

En cas de fin de collaboration pour quelque raison que ce soit, l'entrepreneur Synergie RESA, dans un délai maximal de deux semaines, fera parvenir, à ses frais uniques, tout le matériel appartenant à VOO S.A. en sa possession. Ce matériel sera livré à l'adresse précisée par VOO S.A. À défaut d'indication de VOO S.A., la livraison se fera à l'adresse suivante : VOO S.A., site logistique, 46, rue Jean Jaurès, 4430 Ans. Sans préjudice de son droit de réclamer la réparation de son dommage, VOO S.A. se réserve le droit de réclamer à l'entrepreneur Synergie RESA les montants correspondant au matériel non retourné ou retourné en retard. Ces montants seront calculés comme suit : valeur des quantités totales des marchandises livrées déduction faite des quantités théoriquement à installer tel que convenu sur les bordereaux de chantier remis à l'entrepreneur Synergie RESA.

## **2. TERRASSEMENTS.**

L'adjudicataire sera le seul responsable du choix des engins ainsi que du mode opératoire adapté pour réaliser les travaux de terrassement.

Il assumera toutes les conséquences dommageables pouvant résulter d'une exécution défectueuse des travaux.

Il est de la responsabilité de l'adjudicataire d'assurer la stabilité des ouvrages d'art jouxtant le chantier.

### **2.01. Terrassements des tranchées.**

Avant d'entamer les travaux de terrassement, l'adjudicataire soumettra au préposé de RESA, pour approbation, un planning d'ouverture des tranchées.

Le préposé de RESA aura la faculté d'interdire la poursuite du creusement des tranchées jusqu'à ce que les tranchées et les fouilles déjà ouvertes soient remblayées après la pose correcte des canalisations et qu'elles soient provisoirement ou définitivement réfectionnées au cas où la sécurité du trafic l'exigerait.

Conformément au code sur le bien-être au travail, une notification préalable auprès du **S.P.F. E.T.C.S.** (tél: 04/250.95.11, fax: 04/250.95.29, mail: [cbe.liege@emploi.belgique.be](mailto:cbe.liege@emploi.belgique.be)) est obligatoire dans le cas de chantier suivant:

- ◆ des chantiers où il y a danger d'ensevelissement, d'enlèvement ou de chute de hauteur:

Dangers particulièrement aggravés:

- tranchées ou puits dont la profondeur excède 1.20 m ;
  - proximité de sable mouvant ou de vase ;
  - travaux avec danger de chute > 5m ;
- 
- ◆ des chantiers où il y a risques d'explosion à des agents chimiques ou biologiques ;
  - ◆ travail avec radiations ionisantes et zones contrôlées ou surveillées (AR 28/02/63) ;
  - ◆ travaux à proximité de lignes ou de câbles électriques à haute tension ;
  - ◆ où il y a risque de noyade ;
  - ◆ travaux de terrassement souterrains et de tunnels ;
  - ◆ travaux en plongée appareillée ;
  - ◆ travaux en caisson à air comprimé ;
  - ◆ travaux comportant l'usage d'explosifs ;
  - ◆ travaux de montage ou de démontage d'éléments préfabriqués.

L'adjudicataire devra inclure les coûts de fourniture, pose et dépose du blindage conforme aux prescriptions en la matière dans les prix unitaires des tranchées, des traversées et fouilles réalisées à une profondeur égale ou supérieure à 1,20m ou à des profondeurs inférieures en fonction de la nature du terrain ou de conditions particulières.

L'adjudicataire devra inclure les coûts de ripage des câbles dans les prix unitaires des tranchées.

Lors des travaux de terrassement, l'adjudicataire doit trier les différents types de matériaux excavés revalorisables, à savoir :

- bétons, matériaux de fondation et sous-fondation,
- enrobés bitumineux,
- enrobés bitumineux contenant du goudron,

et les évacuer dans un centre autorisé pour le tri/recyclage des déchets inertes.

Dans le cas des enrobés bitumineux contenant du goudron, un rapport d'analyse devra être transmis à RESA pour validation. L'essai visant à déterminer la présence de goudron sera réalisé par un laboratoire agréé.

## **2.02. Dimensions des tranchées à réaliser.**

Les largeurs et profondeurs des tranchées à terrasser sont indiquées dans le métré descriptif du Cahier Spécial des Charges.

La largeur des tranchées indiquées dans le métré est l'espace minimal entre les parois de tranchée ou de blindage quand il y en a et ce quelle que soit la technique de blindage mise en œuvre par l'adjudicataire.

La profondeur de la tranchée s'entend depuis la surface du sol jusqu'au fond de la tranchée.

Les tranchées devront être parfaitement régulières et les parois verticales.

Les largeurs des tranchées reprises au mètre seront scrupuleusement respectées. Aucun supplément ne sera accordé du fait, soit de l'utilisation d'un matériel non approprié, soit de la nature du terrain. Les évacuations et apports de matériaux supplémentaires liés au non-respect des prescriptions ci-dessus ne donneront droit à aucun supplément.

Le préposé de RESA aura la faculté de modifier les prescriptions énoncées ci-dessus. Il informera personnellement l'adjudicataire qui respectera scrupuleusement ces injonctions.

### **2.03. Repérage par fouilles de reconnaissance.**

Par fouille de reconnaissance, il faut entendre un terrassement localisé destiné, notamment, à découvrir une installation souterraine. Le remblayage éventuel est effectué avec des matériaux de même nature que ceux découverts et constitue une charge d'entreprise de même que le balisage.

Le terrassement se fait dans des terrains de toutes natures et avec les moyens adéquats pour ne pas endommager les installations souterraines. Ces fouilles de reconnaissance ne pourront être remblayées qu'après accord du préposé de RESA.

### **2.04. Prescriptions à respecter lors des terrassements des tranchées.**

En effectuant le creusement des tranchées, l'adjudicataire veillera à respecter les dispositions suivantes :

- a) Assurer le libre accès aux propriétés avoisinantes, notamment aux habitations, garages, ateliers, commerces, cabines et sous-stations de RESA.

Si des interruptions d'accès s'avèrent indispensables, elles auront lieu en concertation et de commun accord avec les propriétaires, locataires ou utilisateurs et toujours durant la durée la plus courte. Les passerelles pour piétons ou cyclistes seront réalisées, au moyen de longerons suffisamment longs, larges et solides et munis de garde-corps.

- b) Prendre toutes les mesures requises en vue d'assurer en tout cas l'écoulement des eaux de pluie et des eaux souterraines ainsi que l'eau provenant de fossés, d'égouts, de conduites, de caniveaux, etc.

Prévenir toutes infiltrations d'eaux souterraines ou éliminer celles-ci. Dans le cas d'infiltration ou d'inondation de caves, seul l'adjudicataire est responsable.

- c) Prendre toutes les précautions, conformes aux règles de l'art, pour empêcher les éboulements de terrain, réfectionner les éboulements néanmoins survenus, en cas de besoin étayer la tranchée.

L'adjudicataire devra prendre toutes les dispositions nécessaires, conformes aux règles de l'art, pour maintenir en place les bordures et filets d'eau, pendant les travaux de terrassement.

Il est interdit d'abandonner dans les tranchées les matériaux employés pour les étaitements.

Aucun supplément de prix ne sera accepté pour les bordures et filets d'eau qui seraient à replacer du fait de la négligence de l'adjudicataire.

- d)** Prendre les mesures nécessaires pour maintenir intact tout câble ou conduite rencontrés au cours des travaux de tranchées.

Prendre toutes les précautions pour protéger contre le gel, les conduites d'eau mises à nu.

- e)** Veiller à replacer conformément aux règles de l'art tous les couvre-câbles, bouches à clés, couvercles et repères d'emplacement du tracé des câbles ou conduites, regards de vanne, trapillons et élément de protections cathodiques.

Les repères seront remplacés avec précision à leur niveau et emplacement initial.

Les impositions s'appliquent également lors des réfections de surlargeurs dans les accotements et voiries.

- f)** Élargir et approfondir suffisamment les tranchées aux endroits prescrits.

La surprofondeur est égale à la différence entre la profondeur de pose fond de tranchée réalisée et la profondeur de pose initialement prévue dans le bordereau.

La surprofondeur sera divisée en tranches entières de 0.10 m.

Les conditions de facturation suivantes seront d'application:

- tranche complète de 0.10 m: supplément de prix ;
- tranche entamée: pas de supplément de prix.

Le supplément de prix est fixé par mètre courant et par tranche de 0.10 m de surprofondeur.

La démolition et le déblaiement des obstacles souterrains en roche, maçonnerie ou béton entreront en ligne de compte pour la facturation à partir d'un volume dépassant 0,50 m<sup>3</sup> par cas séparé.

Les prix unitaires comprennent l'évacuation des déblais ainsi que la fourniture et mise en œuvre de sable jaune.

Les volumes pris en compte sont calculés sur base des dimensions des tranchées prévues au bordereau.

- g)** Déposer les terres retirées des tranchées le long de celles-ci avec l'inclinaison maximale qu'elles permettent, de manière à éviter tout risque d'accident ainsi que toute entrave à la circulation routière.

S'il s'avère que les terres et matériaux extraits des tranchées (acceptables comme terre de remblais) ne peuvent pas rester sans inconvénient le long de la tranchée, l'adjudicataire est tenu de les transporter vers un endroit où ils ne peuvent causer d'entrave et d'aller les rechercher en vue de leur réutilisation.

Dans la traversée de terrains de culture, l'adjudicataire veille, en creusant les tranchées, à séparer du sous-sol la terre arable ou éventuellement les plaques de gazon découpées par tranches, en vue de les replacer à la surface lors des remblayages. En cas de fortes pluies, les terres à réutiliser devront être couvertes.

L'adjudicataire prendra les précautions voulues pour ne pas arracher ni endommager les racines vitales des arbres.

## **2.05. Réalisation des traversées de voirie.**

Lors des travaux de terrassement, tous les déblais seront systématiquement évacués et remplacés comme décrit dans le chapitre 4 « Remblayage ».

Les coûts des fournitures et mises en œuvre des matériaux de substitution doivent être inclus dans les postes traversées de chaussées du bordereau.

Les gaines pour pose de câbles sont fournies par RESA. Ce sont des conduits à double paroi pour la protection des canalisations électriques enterrées. L'extérieur de la gaine est annelé, tandis que l'intérieur est parfaitement lisse.

Ces conduits sont conformes à la norme **NBN EN 50086-2-4** ou **NF C68-A1**.

Le cas échéant, l'adjudicataire sera tenu d'approvisionner le chantier.

Les gaines qu'il fournira devront être conformes aux normes énoncées ci - avant.

L'adjudicataire veillera à ce que les extrémités des gaines soient parfaitement lisses de manière à ne présenter aucun risque de dégâts lors du tirage des câbles.

Les extrémités des gaines placées en attente seront correctement obturées de manière à permettre le passage ultérieur des câbles ou des gaines F.O.

En ce qui concerne les conduites de gaz, la réalisation des fonçages ou forages est interdite sauf après accord du préposé de RESA.

### **a) Traversée réalisée par ouverture.**

La profondeur des traversées s'entend depuis la surface du sol jusqu'au plan tangent horizontal supérieur des tuyaux annelés.

En ce qui concerne les poses de câbles, les travaux seront exécutés d'abord sur une première moitié de la largeur de la voirie et ensuite sur la deuxième moitié après que la première aura été dûment rendue à la circulation des véhicules.

En ce qui concerne les poses de conduites de gaz, obligation de poser la traversée en 1 seule pièce. Les soudures en voirie sont interdites sauf autorisation du préposé de RESA.

Dans le cas de pose mixte, la directive des poses de conduites de gaz prévôt sur celle des poses de câbles.



Le préposé de RESA aura la faculté de modifier les prescriptions énoncées ci-dessus. Il informera personnellement l'adjudicataire qui devra respecter scrupuleusement ces injonctions.

Les tuyaux et conduites de gaz sont obligatoirement posés sur un lit de sable jaune, pose de :

- 0.10 m en cas de pose de conduites de gaz ;
- 0,05 m en cas de pose de tuyaux pour câble.

Ils seront ensuite noyés dans une couche de sable jaune de 0,20 m compté à partir de la génératrice supérieure des tuyaux.

Pour rappel, le sable jaune devra être exempt de toutes pierres, objets tranchants et matières non durables.

Les couvre-câbles et le grillage avertisseur de conduite de gaz seront placés sur cette couche de sable.

Les remblayages subséquents, ainsi que les réfections des revêtements des voiries seront réalisés comme décrit dans les articles ci-après.

#### **b) Traversée réalisée par forage dirigé.**

Les traversées par forage se feront toujours avec l'accord préalable du préposé de RESA.

L'adjudicataire utilisera un appareillage adapté aux travaux prévus, qui sera soumis à l'approbation de RESA avant le début des travaux.

Les recommandations du document synergrid G5/06 relatif au forage guidé pour les canalisations de gaz doivent être respectées notamment en ce qui concerne le rayon minimum de courbure, le diamètre de forage, la profondeur maximum du forage, la force maximum de traction sur le tube. Cette dernière est cependant limitée à 1000 kg pour les tuyaux PEHD.

#### **Description :**

Le prix déposé pour la réalisation des forages dirigés doit inclure :

- les terrassements, remblayages et réfections des puits de départ et de réception jusqu'à la profondeur nécessaire, y compris le stockage des déblais, le maintien à sec du fond de fouille et l'installation, la mise en service, le démontage et l'enlèvement des matériels ;
- la fourniture, la livraison et l'assemblage des gaines ;
- le forage de la tête ;
- la fourniture de boues thixotropiques ;
- les injections permettant d'éviter les cavités entre le sol et la conduite ;
- les injections de produit lubrifiant permettant de réduire les efforts de frottement entre le sol et la canalisation pendant l'exécution ;
- la mise en œuvre des gaines par traction ;
- l'évacuation des produits excédentaires (boue, additifs, etc.) vers un site autorisé, toute sujétion comprise ;

- le placement des centreurs autour des câbles/conduites le cas échéant ;
- le sablage des gaines le cas échéant.

### **Mode d'exécution :**

En fonction de l'étude géotechnique et des zones d'emprises réservées pour les puits, l'adjudicataire joint à son offre une description complète de ses moyens d'exécution y compris:

- les notes de calculs de la conduite dans les conditions intermédiaires (pose sur appuis provisoires avant mise en œuvre, pendant la mise en œuvre) et définitives (en fonction notamment de la profondeur et du rayon de courbure);
- le mode d'exécution proprement dit avec description complète de la tête de forage, son accouplement au tube d'alimentation, la présence éventuelle d'un système de rinçage, les caractéristiques de la boue thixotropique permettant de stabiliser la section forée (qualité à utiliser, quantité théorique, limites minimales et maximales de la pression de boue de forage en fonction de la nature du sol et de la profondeur de forage), le rinçage de cette section, son alésage et la méthode de traction de la conduite ;
- le descriptif de l'installation de chantier ;
- la destination du mélange constitué des déblais et de la boue thixotropique ;
- le raccordement de la conduite aux tronçons adjacents exécutés en fouille ouverte.

L'assemblage des tuyaux en PE utilisés comme gaine pour les traversées de câble/conduite est exécuté par soudure au miroir. Il est soumis à un test d'étanchéité à la pression de 0,6 MPa avant mise en œuvre.

Toutes les précautions seront prises afin de ne pas endommager les câbles/conduites lors de leur introduction.

Le forage répond aux principes suivants:

- la tête de forage est conduite dans le sol par une double action de rotation et de poussée ;
- le fluide de forage composé d'un mélange d'eau et de boue thixotropique est amené à la tête de forage par la ligne d'alimentation accouplée à la tête ;
- le fluide de forage est injecté à haute pression dans le sol par la tête de forage de manière à réaliser un conduit stable ;
- un système de commande approprié permet d'orienter la tête de forage dans la direction souhaitée ;
- la tête de forage est équipée d'une sonde émettrice transmettant en surface les données relatives à sa position en plan et en profil en long ;
- le forage exécuté, le tunnel ainsi créé est alésé au diamètre souhaité ;
- la canalisation préassemblée est accouplée à l'aléreur et tirée dans le tunnel;
- l'aléreur a un diamètre identique à la canalisation à mettre en œuvre.

Les paramètres (pression sur la tête de forage, effort de traction sur la conduite, avancement de la ligne) sont enregistrés pendant l'exécution de manière continue et automatique. Ils font l'objet d'un rapport à destination du préposé de RESA.

### **Vérification :**

Les vérifications et contrôles suivants sont réalisés :

- contrôle de la vue en plan (coordonnées X-Y) ;
- étanchéité de la conduite ;
- contrôle continu de la force de tirage sur le câble/ la conduite.

### **Vue en plan :**

Le contrôle des coordonnées est effectué au moyen de mesures topographiques. La tolérance par rapport aux coordonnées théoriques X-Y est de 1 mètre maximum, sauf dispositions contraires des documents d'adjudication.

### **Étanchéité :**

La pression de contrôle est de 0,6 M Pa.

Le contrôle des coordonnées est effectué au moyen de mesures topographiques.

La tolérance par rapport aux coordonnées théoriques X-Y est de 1 mètre maximum, sauf dispositions contraires des documents d'adjudication.

### **Dossier « AS BUILD » :**

Un dossier de fin de travaux doit être établi. Il précise notamment :

- l'implantation exacte (x, y, z) de l'ouvrage,
- la valeur des rayons de courbure du câble/de la conduite,
- les mesures effectuées pendant le forage (pression et quantité de la boue, force de traction, etc.)
- un bilan de la boue de forage injectée, avec la mention des éventuels produits d'adjonction utilisés.

### **Paiement :**

La longueur effective de forage est prise en compte et payée au mètre.

Dans l'hypothèse où le forage dirigé, pour raisons techniques (ex : nature du terrain) dûment constatées, ne peut être réalisé, RESA prendra en charge 50% des coûts des prestations effectuées relativement à sa partie.

Le paiement se fera sur présentation d'un bordereau détaillé reprenant les quantités et prix unitaires des prestations effectuées pour la partie de RESA.

Concernant les traversées des voies chemin de fer, les frais des différents levés effectués par un géomètre seront pris en charge par RESA sur base de présentation des factures reprenant le détail des prestations.

### **c) Traversée réalisée par forage type tarière.**

Sauf accord du préposé de RESA, le forage sera horizontal et la profondeur de pose sera celle reprise dans le cahier des charges.

Le prix déposé pour la réalisation des forages type tarière doit inclure:

- les terrassements, remblayages et réfections des puits de départ et de réception jusqu'à la profondeur nécessaire, y compris le stockage des déblais, le maintien à sec du fond de fouille et l'installation, la mise en service, le démontage et l'enlèvement des matériels ;
- le placement et l'enlèvement de la machine de forage ainsi que les manipulations de tarières ;
- la fourniture, la livraison et l'assemblage des gaines ;
- le forage de la tête et la mise en œuvre du câble/de la conduite par traction.
- le placement des centreurs autour des câbles/conduites le cas échéant ;
- le sablage des gaines le cas échéant ;

Toutes les précautions seront prises afin de ne pas endommager les câbles/ conduites lors de leur introduction.

Un contrôle continu de la force de tirage sur les câbles/conduites est réalisé. Les valeurs prescrites dans la recommandation synergrid G5/06 doivent être respectées pour les conduites de gaz. La force de tirage est néanmoins limitée à 1000 kg pour les tuyaux PEHD.

#### **Réfaction pour manquement :**

En cas d'écart du tracé supérieur à la tolérance admise et pour autant que la canalisation réponde aux autres prescriptions, la mise en conformité est acceptée sauf dispositions contraires des documents du marché.

Les prestations de mise en conformité sont exécutées par et aux frais de l'adjudicataire et comprennent les prestations relatives aux raccordements concernés par les imprécisions d'exécution.

### **2.06. Découverte d'objets précieux.**

L'adjudicataire sera tenu de prévenir immédiatement les personnes compétentes de toute découverte faite au cours de l'exécution des travaux, afin de permettre aux personnes concernées de donner les instructions voulues en vue de procéder à une fouille appropriée.

Par le fait de sa soumission, l'adjudicataire reconnaît le droit de propriété de la Province ou de la commune sur ces découvertes et s'engage à remettre les objets découverts au musée intéressé.

L'adjudicataire sera tenu de mettre son personnel au courant de ces dispositions.

Il pourra se renseigner auprès des services du musée intéressé au sujet des bonifications éventuellement accordées aux découvreurs d'objets précieux.

### **2.07. Gestion des terres excavées.**

#### **2.07.1. Dispositions générales.**

L'adjudicataire reconnaît avoir connaissance de la réglementation en vigueur applicable aux terres, aux sols et aux déchets, et notamment de l'arrêté du gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres

et modifiant diverses dispositions en la matière, entré en application le premier mai 2020 (ci-après, « l'AGW Terres »).

L'adjudicataire doit en tout état de cause se conformer à l'AGW Terres, ainsi qu'à toutes versions ultérieures éventuelles, et plus particulièrement :

- Respecter les règles et contraintes y définies ;
- Utiliser la plateforme dénommée « Walterre » ;
- Assurer la gestion de la traçabilité des terres évacuées/regroupées de ses chantiers.

En soumissionnant, l'adjudicataire reconnaît être au fait de l'AGW Terres et respecter sa complète mise en œuvre.

RESA pourra appliquer des pénalités pour tout manquement constaté à l'AGW Terres.

### **2.07.2. Transport.**

L'adjudicataire est chargé par RESA d'évacuer les terres de ses chantiers le cas échéant. Le transport des terres, plus généralement tout mouvement des terres, est de la responsabilité de l'adjudicataire.

L'adjudicataire et/ou la personne qu'il a chargé du transport doit disposer des enregistrements et agréments de la Région wallonne pour le transport des terres et/ou déchets. Ces documents peuvent être demandés par RESA à tout moment.

L'adjudicataire répond aux obligations légales et réglementaires en terme de transport et traçabilité, et notamment aux articles 17 à 23 de l'AGW Terres. L'adjudicataire informe RESA de tout retard dans le transport des terres, notamment en cas de non-obtention du bon de transport et des recours introduits y relativement.

Les matériaux ne peuvent engendrer aucun risque pour les personnes ou l'environnement. L'adjudicataire et/ou la personne qu'il a chargé du transport fait/font en sorte qu'aucune perte de matière ne se produise durant le transport.

Tous les transports, indépendamment du moyen mis en œuvre, doivent être bâchés conformément à la législation applicable.

Les documents de transport de terre doivent être remis par l'adjudicataire à RESA avant réception provisoire des travaux.

### **2.07.3. Analyse des terres excavées.**

Au besoin et conformément à l'AGW Terres, des analyses peuvent être effectuées sur les terres excavées :

- Lors de la réalisation de sondages préalables ou durant le chantier.
- Sur andain pendant le chantier.
- En centre de regroupement/traitement.

Seule RESA est habilitée à décider si des analyses doivent être réalisées.

Les prestations liées au contrôle de qualité des terres seront directement prises en charge par RESA ou pourront éventuellement être commandées à l'adjudicataire via postes au mètre.

Si RESA commande à l'adjudicataire le contrôle de la qualité des terres, ce dernier veillera à respecter les règles et normes en vigueur en s'assurant notamment que :

- Le contrôle de qualité des terres est réalisé conformément aux articles 6 à 11 de l'AGW Terres, en application et sans préjudice du décret du 1er mars 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols (ci-après, le « Décret sols »), et de ses (autres) arrêtés d'exécution.
- Les dispositions définies dans le Guide de Référence relatif à la Gestion des Terres (GRGT) doivent être respectées.
- Le protocole du Compendium Wallon des Méthodes d'Échantillonnage et d'Analyse (CWEA) relatif au flaconnage, transport et conservation des échantillons est pleinement d'application dans le cadre des prélèvements réalisés selon les modalités du GRGT.
- Les prélèvements sont réalisés par une personne visée à l'article 48 (2) de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 6 décembre 2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols.
- Les analyses sont exclusivement réalisées par des laboratoires agréés selon les modalités du Décret sols et de ses arrêtés d'exécution, et ce conformément aux protocoles wallons.
- L'expert agréé en gestion des sols (EAGS, dénommé ci-après « l'Expert agréé ») mandaté par l'adjudicataire est responsable du respect des conditions et règles de son agrément, de la qualité des prestations fournies dans le cadre de l'agrément et des résultats qu'il fournit dans le cadre de ses missions d'expert, dans le respect de la préservation des installations de RESA et de la sécurité y relative. La stratégie d'investigation envisagée par l'expert agréé est présentée à RESA pour avis préalable.

Les analyses sont effectuées **de manière contradictoire** entre l'expert agréé et le(s) site(s) autorisé(s) mandaté(s) par l'adjudicataire. Dès lors aucune contre-analyse ne pourra être opposée ultérieurement.

En fonction des constatations réalisées sur terrain, après accord de RESA, le nombre minimum d'échantillons composites peut-être augmenté.

Il doit être prélevé et conservé suffisamment de matière pour permettre la réalisation d'analyses complémentaires. Le délai de conservation est de 1 mois.

Chaque échantillon composite fait l'objet d'analyses pour l'ensemble des paramètres repris à l'annexe 2 de l'AGW Terres. Ces paramètres intègrent au minimum les paramètres repris à l'annexe I du Décret sols qui constituent le « paquet standard d'analyse » (PSA). Il est également joint pour chaque échantillon la teneur en matière organique, en argile et la fraction de sol inférieure à 63µm.

Il y aura lieu d'analyser tout autre paramètre suspect relatif à une pollution avérée ou suspectée sur base des données issues de la BDES, des connaissances du site et/ou

des observations en cours d'investigation. En cas d'un tel constat, l'adjudicataire via l'expert agréé en informe directement RESA.

Suite aux différentes informations communiquées par l'adjudicataire via l'expert agréé, RESA se réserve le droit de compléter ou d'étendre la campagne d'essais en fonction des résultats obtenus.

L'ensemble des données collectées est présenté dans un rapport de synthèse reprenant les démarches mises en œuvre lors de l'intervention ainsi que l'interprétation des résultats collectés en regard des normes applicables.

Le Rapport de Qualité des Terres (RQT) est rédigé par l'expert agréé et se conforme au canevas défini par l'asbl Walterre.

Les résultats des analyses sont transmis à RESA dans un fichier compatible "Excel" récapitulant toutes les analyses dans un tableau unique. L'ordre des paramètres est identique à celui de l'annexe 1 du « Décret sols ».

L'adjudicataire via son expert agréé réalise les démarches nécessaires auprès de Walterre en vue d'obtenir un Certificat de Contrôle de Qualité des Terres (CCQT). L'adjudicataire informe RESA de l'évolution de la demande du CCQT en cas de problème, de litige ou de retard constaté.

La mise en œuvre et le respect des dispositions de l'AGW Terres sont susceptibles d'avoir comme conséquence un allongement des délais. Un statage du chantier pourrait notamment résulter de :

- L'attente des résultats des analyses.
- L'attente de la réception du CCQT (Certificat de Contrôle Qualité des Terres), des documents de transport, de regroupement, etc. (documents transmis via la plateforme Walterre).
- La découverte fortuite d'une pollution.
- L'indisponibilité de la plateforme informatique « Walterre ».

En aucun cas il ne sera possible pour l'adjudicataire de contester, réclamer des indemnités ou suppléments de quelque type que ce soit pour tout retard, allongement des délais lié au respect de l'AGW Terres.

L'adjudicataire reconnaît sans réserve qu'un statage ne pourra en aucun cas être considéré comme un événement imprévisible tel que visé par l'article 38/9 de l'AR du 14 janvier 2013 établissant les règles générales d'exécution des marchés publics ni comme une suspension ordonnée par l'Adjudicateur telle que visée par l'article 38/12 dudit Arrêté.

#### **2.07.4. Gestion des terres durant les travaux.**

Par défaut, les terres de voirie sont considérées conformes au type d'usage 5 défini à l'Annexe 3 du Décret sols.

Les terres excavées provenant d'un site non suspect, dans le respect des obligations de l'AGW Terres et des prescriptions du Cahier Spécial des Charges, sont utilisées en priorité pour le remblayage des tranchées et fouilles lorsque cela est permis par l'autorité compétente.

Dans l'attente du remblayage, l'adjudicataire prend les dispositions pour conserver les terres excavées dans le périmètre du chantier.

Le remblayage s'effectue conformément aux prescriptions du cahier des charges, avec les terres excavées, des matériaux de substitution ou des terres conformes à l'usage au droit du site récepteur, subordonné à l'acceptation de RESA.

#### **a) Site non suspect et Volume des terres excédentaires $\leq 400 \text{ m}^3$ .**

##### **Principe :**

L'excédent des terres excavées devant impérativement quitter le chantier est transporté vers un centre de tri/regroupement autorisé et agréé par la Région wallonne sélectionné préalablement par l'adjudicataire. Ce regroupement de terres se fait au nom de l'adjudicataire, qui est responsable de tout mouvement des terres.

##### **Réalisation :**

Celui-ci communique les renseignements concernant le site autorisé (adresse, certificat, agréation, permis ...) à RESA.

Il est procédé au criblage des terres en vue de séparer les granulats des fines particules (0/30 mm de calibre).

Les produits récupérés sont recyclés. Les bons de pesée des différentes fractions extraites sont fournis à RESA.

Les fines particules sont mises en dépôt par andain de maximum  $400 \text{ m}^3$ . Les terres de différents chantiers peuvent uniquement être regroupées avec des terres du même marché à lot.

L'adjudicataire doit obligatoirement indiquer à RESA les chantiers concernés pour chaque andain. Par site, il tient à jour et à la disposition de RESA un « Registre des terres » sous format compatible Excel reprenant, dans un tableau récapitulatif unique, pour un andain tous les chantiers concernés avec les éléments suivants :

- N° de référence chantier RESA ;
- Adresse du chantier ;
- N° du plan RESA ;
- Tonnage.

Au « registre des terres » doivent être joints les bons de mise en dépôt relatifs à chaque chantier. Ces bons sont transmis sous la forme d'un fichier unique et distinct par chantier.

En cas de terres provenant d'un site suspect, celles-ci sont stockées de manière séparée en vue d'une analyse spécifique.

Un plan de la zone de stockage dans le site de tri/regroupement reprenant les différents andains, avec leur volumétrie, clairement identifiés est établi par un géomètre-expert et transmis à RESA.

Aucun mouvement de terre, modification d'andain ne peut avoir lieu sans l'accord préalable de RESA.



Lorsqu'un andain atteint un volume de 400 m<sup>3</sup>, une analyse conformément aux modalités définies ci-avant est réalisée.

Suivant les résultats des analyses, l'andain est évacué vers une filière de valorisation ou de traitement préalablement validée par RESA via des postes repris au métré toute sujétion comprise.

Si le choix de l'adjudicataire génère une augmentation du volume à évacuer, ayant pour conséquence l'obligation d'obtention d'un CCQT initialement non nécessaire, tous les éléments en relation avec celui-ci (délais et coûts) seront *de facto* à la charge de l'adjudicataire.

Les volumes supplémentaires de terres à évacuer seront portés en compte si et seulement si les parties s'accordent mutuellement sur le bienfondé de la technique choisie.

## **b) Volume des terres excédentaires > 400 m<sup>3</sup> ou site suspect.**

### **Principe :**

Si un chantier présente une volumétrie supérieure à 400 m<sup>3</sup> ou si le site est suspect au sens de la BDES, RESA fait établir un RQT en vue de l'obtention d'un CCQT. Ce cas de figure sous-entend la réalisation de sondages préalables au chantier proprement dit.

### **Réalisation :**

Le CCQT est transmis à l'adjudicataire. La stratégie de gestion des différents lots définis suivant la particularité du chantier lui est communiquée par RESA avant le démarrage du chantier.

RESA décide si un criblage des terres doit être effectué.

Si les terres sont stockées, un plan de la zone de stockage reprenant les différents andains, avec leur volumétrie, clairement identifiés en fonction de leur provenance par tronçons sur le chantier est établi par un géomètre-expert et transmis à RESA. Aucun mouvement de terre, modification d'andain ne peut avoir lieu sans l'accord préalable de RESA.

Les lots de terre sont évacués par l'adjudicataire vers les différentes filières de valorisation des terres conformément aux indications du CCQT ou vers les filières de traitement des terres sur base des résultats du RQT, préalablement validées par RESA.

Si le site récepteur sélectionné par l'adjudicataire émet des suspicions sur un lot de terre, l'adjudicataire a la possibilité de faire réaliser à sa charge et sous son entière responsabilité de nouvelles analyses en vue de l'établissement d'un nouveau RQT **de manière contradictoire** avec le site autorisé suivant les modalités définies ci-avant. Tous les frais en découlant sont et resteront entièrement à sa charge.

Si les données du nouveau RQT, à valider préalablement par RESA, diffèrent des précédentes, RESA choisira la filière la plus adaptée.

Dans le cadre d'une adjudication, l'adjudicataire doit indiquer dès la soumission le site(s) autorisé(s) retenu(s) avec les critères d'acceptation complets ainsi que les conditions exhaustives.

### **2.07.5. Types de filières.**

Les différentes filières prévues pour l'évacuation des terres et déchets inertes sont :

- Centre de regroupement.
- Valorisation pour un type d'usage I (Naturel).
- Valorisation pour un type d'usage II (Agricole).
- Valorisation pour un type d'usage III (Résidentiel).
- Valorisation pour un type d'usage IV (Récréatif ou commerciale).
- Valorisation pour un type d'usage V (Industriel).
- Valorisation de terres de voiries.
- Centre autorisé pour le tri/recyclage des déchets valorisables autres que les enrobés bitumineux.
- Centre autorisé pour le tri/recyclage des enrobés bitumineux.
- Centre de traitement - filière « Bouwstof ».
- Centre de traitement - filière biologique.
- Centre de traitement - filière physico-chimique.
- Centre de traitement - filière thermique.
- Centre d'enfouissement technique de classe III.
- Centre d'enfouissement technique de classe II.

Chacune des filières sera identifiée par un poste spécifique au mètre.  
L'adjudicataire remet un prix (€) à la tonne.

Ces postes comprennent notamment :

- La manutention nécessaire.
- Le(s) chargement(s), déchargement(s).
- Le transport ainsi que toutes les sujétions afférentes à l'évacuation des terres vers le site de la filière concernée, quelle que soit sa localisation.
- La mise en dépôt et le stockage.
- Nettoyage, nivellement, etc.
- Tous les frais liés à la gestion administrative, entre autres dans le cadre de l'obtention du bon de transport (la notification du mouvement des terres ainsi que le suivi de la traçabilité dans Walterre, y compris les droits de dossier).
- Le traitement des terres le cas échéant.
- Toute autre sujétion comprise.

L'adjudicataire évacue les terres vers un site conforme à la filière définie, et conformément au bon de transport.

Sur un même chantier et indépendamment de la tranchée et de la pose de conduite/câble, il peut y avoir des lots de terre à évacuer vers différentes filières.

Dans tous les cas, lorsque plusieurs catégories d'usage peuvent être retenues, la filière de valorisation sera facturée au prix de la catégorie la moins onéreuse.

Si des filières de traitement non prévues doivent être mises en œuvre pour la bonne conduite de la gestion des terres, celles-ci devront faire l'objet d'un accord préalable avec RESA.

#### **2.07.6. Critères d'acceptation par type de filières.**

Pour les filières de traitement, les prix sont entendus suivant standard par filière, le standard représentant les valeurs acceptables en % chimique et physique pour chacune des filières.

La définition des filières et leurs standards maximaux sont repris en annexe.

Les critères d'acceptation complets ainsi que les conditions exhaustives du(des) centre(s) choisi(s) pour le traitement des terres doivent être fournis préalablement à RESA, faute de quoi RESA se réserve le droit de refuser la prise en charge.

Les variations éventuelles des critères d'acceptation du(des) centre(s) choisi(s) pour une filière de traitement ne peuvent en aucun cas remettre en cause le prix du poste repris au mètre pour cette filière.

#### **2.07.7. Poids et Volume.**

Le bordereau des prestations communiqué à l'adjudicataire pour chacun des chantiers définit les quantités pour chacun des postes repris au mètre.

Les postes pour le transport, le stockage et les filières d'évacuation appropriées des terres excavées étant quantifiés en tonnes dans le mètre (Poids : P), une masse volumique de référence est déterminée pour effectuer la conversion.

Le foisonnement n'intervenant pas, la masse volumique maximale prise en considération pour la vérification des quantités portées dans les postes concernés est de 1,8 kg/dm<sup>3</sup>.

$$P = V \times 1,8$$

Les volumes (V) pris en compte sont calculés sur base des dimensions des tranchées, fouilles, surprofondeurs prévues au cahier des charges au prorata des quantités réalisées.

La quantité ainsi déterminée par calcul sera la quantité maximale prise en compte lors du paiement.

Le paiement s'effectue sur base des bons de pesage du site autorisé à transmettre à RESA.

En cas de dépassement de la quantité lors du pesage, seule la quantité prédéterminée par calcul donnera lieu à paiement.

En cas d'impossibilité de pesage, le paiement s'effectuera sur base de la quantité prédéterminée par calcul.

Si l'adjudicataire conteste la masse volumique retenue, des mesures contradictoires peuvent être réalisées à sa demande *in situ* dans le corps de la tranchée. Ces mesures sont réalisées suivant la méthodologie définie dans le catalogue des méthodes d'essais repris en annexe au Qualiroutes.

Ces essais sont réalisés par un organisme agréé dont le choix est préalablement approuvé par RESA et ces analyses sont effectuées aux frais de l'adjudicataire.

### **2.07.8 Remarque.**

Tout cas de figure qui n'a pas été évoqué dans ce Cahier Spécial des Charges devra faire l'objet d'une demande d'analyse préalable et par écrite auprès de RESA. Tout travail non couvert par un poste existant devra faire l'objet d'un dossier de justification documenté comportant notamment les photos géo localisées.

Si l'adjudicataire met en place une solution sans concertation préalable avec RESA, cette dernière se réserve le droit de refuser purement et simplement la prise en charge de la solution réalisée.

En tout état de cause, et dans le respect de la réglementation en vigueur, les parties s'engagent à collaborer de bonne foi et s'obligent à négocier en priorité un accord amiable en cas de survenance de tout conflit relatif au présent Cahier Spécial des Charges.

## **3. PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA POSE DE CABLES ET CONDUITES.**

### **3.01. Tracé des poses.**

Les câbles/conduites seront posés, en stricte conformité avec les indications des plans.

Seul le préposé de RESA aura la faculté de modifier le tracé de pose des câbles/conduites.

En cas d'écartement du tracé par rapport aux plans, sans la permission expresse du préposé de RESA, celui-ci aura le droit d'exiger la rectification de cette partie des travaux à charge de l'adjudicataire.

En cours d'exécution, à défaut de plans, les câbles/conduites seront posés suivant les indications du préposé de RESA.

### **3.02. Préparation du lit de pose.**

L'adjudicataire mettra tout en œuvre pour exécuter les travaux d'excavation dans les règles de l'art, de telle façon que le lit de pose soit partout déblayé jusqu'à la profondeur requise, correspondant à celle prescrite pour la profondeur des câbles/conduites. Une fois posés sur le fond de la tranchée, ceux-ci/celles-ci se trouveront à la profondeur voulue et reposeront dans le fond de la tranchée sur toute leur longueur et sans porte-à-faux sur un lit de pose de sable jaune exempt de toutes pierres, objets tranchants et matières non durables de:

- 0.10 m en cas de pose de canalisation de gaz ;
- 0.05 m en cas de pose de câble.

La mise en place du lit de pose doit se faire impérativement AVANT la pose des câbles et canalisations.

Le préposé de RESA est seul compétent pour juger si le lit de pose obtenu est suffisant pour la protection de nos installations.

Les dispositions reprises ci-avant sont également valables pour le placement de tous accessoires quelconques des câbles/conduites.

### **3.03. Pose des câbles.**

Les câbles seront posés suivant les dispositions de l'article 187 du Règlement Général sur les Installations Electriques (R.G.I.E.) et dans le respect des impositions des fabricants des câbles.

Avant le début des travaux de poses des câbles, dans un délai minimum cinq jours ouvrables, l'adjudicataire soumettra au préposé de RESA, pour approbation un planning d'exécution.

Les températures extérieures minimum admises pendant la pose sont :

- pour les câbles isolés au papier imprégné: **0 °C** ;
- pour les câbles isolés avec des matériaux synthétiques: **+ 5 °C**.

Il est strictement interdit de dérouler et de poser des câbles lorsque les conditions climatiques ne sont pas conformes aux prescriptions ci-dessus.

Toutes les conséquences dommageables résultant d'un non-respect de ces impositions seront supportées par l'adjudicataire.

Seul le préposé de RESA pourra décider de déroger aux impositions.

Pendant le déroulement des câbles, l'adjudicataire contrôlera visuellement l'état de ceux-ci et préviendra immédiatement le préposé de RESA à la moindre constatation d'anomalie.

Le choix du type de tirage (manuel ou mécanique) devra être approuvé par le préposé de Résa.

Le déroulement des câbles avec flasques des tourets parallèles au sol est interdit.

Pour le tirage mécanique, l'extrémité du câble, protégée par un capot thermorétractable, sur laquelle la traction doit être exercée est enveloppée dans un bas de tirage suffisamment long, en aucun cas inférieur à 1 m.

Le treuil utilisé doit permettre un tirage en douceur, amenant un déroulement régulier et sans à-coups du câble.

Le treuil doit être équipé d'un dynamomètre et muni d'un dispositif réglable de limitation de la force de traction de telle sorte que la force maximale de tirage présélectionnée étant atteinte, la traction cesse automatiquement.

Le préposé de RESA pourra exiger, préalablement à la pose, un rapport récent d'étalonnage du système dynamométrique équipant le treuil de tirage. Ce rapport doit émaner d'un organisme agréé.

Le treuil de tirage devra également être équipé d'un dispositif pour la mesure de la vitesse de déroulement ainsi que d'un enregistreur qui fournit un graphique précisant la force exercée sur le câble pendant le tirage.

Des rouleaux en parfait état de fonctionnement sont placés dans le fond de la tranchée, tout au long du parcours sur lequel le câble est tiré et ce, en évitant tout endommagement de la gaine extérieure par frottement.

Des rouleaux type "angle" devront être placés à chaque changement de direction.

L'effort de traction exercé sur le câble ne pourra jamais être supérieur aux prescriptions en la matière (voir chapitre 9).

Le déroulement et le placement des câbles sont exécutés en respectant les rayons de courbure indiqués dans le tableau annexé au présent cahier des charges (voir chapitre 9).

Lorsque l'adjudicataire rencontre des obstacles sous lesquels les câbles doivent impérativement être posés, la bobine est placée à mi-distance de la longueur à dérouler.

La première moitié du contenu du touret est tirée sous les obstacles.

La seconde moitié est alors déroulée sur le sol en forme de "8" afin de libérer l'autre extrémité du câble.

Au cours de la formation des "8", l'adjudicataire veillera à ce que le câble ne subisse ni torsion ni déformation.

En ce qui concerne la pose des câbles M.T. mono polaires, les trois câbles formant une canalisation sont disposés soit en nappe, soit en trèfle. Dans ce cas, ils seront fixés par des liens placés tous les trois mètres. Les liens sont fournis par RESA, leur mise en œuvre doit être comprise dans le prix unitaire de pose.

En cas de pose en trèfle, le câble de terre (35<sup>2</sup> Cu plombé) devra également être fixé aux câbles M.T. via les liens.

Le mode de pose sera en trèfle sauf avis contraire du préposé de RESA.

Les câbles seront obligatoirement noyés dans une couche de sable jaune de 0,20 m, comptés à partir du plan tangent supérieur du câble. Le sable jaune sera exempt de toutes pierres, objets tranchants et matières non durables.

Les couvre câbles fournis par RESA seront posés sur cette couche de sable à la verticale des câbles qu'ils protègent. Le type de couvre câbles utilisé sera précisé dans l'annexe du cahier spécial des charges.

Les extrémités des câbles, après sciage, doivent être immédiatement protégées contre la pénétration d'humidité par les soins de l'adjudicataire. Cette protection est obtenue par application d'un capot thermo rétractable fourni par RESA, ou à défaut par application de tout procédé rendant l'extrémité du câble parfaitement étanche.

## **Il est strictement interdit de couper les câbles avec une disqueuse.**

En fonction du travail à effectuer, il sera demandé à l'adjudicataire de remplir le document « mise à jour des équipements » présent au plan. Cette surcharge ne sera à inclure dans les prix « pose de câbles » que si le métré descriptif le précise.

### **3.04. Pose des gaines de protection pour fibre optique.**

Il est impératif de procéder à la pose de la gaine par tirage dans la tranchée afin d'éviter le serpentage de la canalisation aussi bien dans le plan vertical qu'horizontal.

Une fois le tuyau tiré, il importe de le laisser sous tension tant que la tranchée n'est pas au moins partiellement remblayée, sur une hauteur de 30 à 40 cm.

La force de traction sur la canalisation, lors du tirage dans la tranchée, devra être comprise entre **2000 N** et **2500 N**, contrôlée par dynamomètre fourni par l'adjudicataire.

La pose des gaines pour câbles à fibres optiques comprend la confection des manchons, aux endroits des jonctions.

Les raccords du type manchon seront réalisés par électro soudure et devront être placés de façon à garantir l'étanchéité des gaines vis-à-vis des agressions extérieures (humidité, agents corrosifs, ...).

L'adjudicataire devra être en possession du matériel nécessaire à la réalisation de ces raccords.

Le prix de cette prestation est inclus dans le forfait unitaire pour la pose de la gaine fibre optique.

L'adjudicataire veillera à ce que les extrémités des conduits, tant posés que sur les tourets, restent bien fermées à l'aide des capots thermo rétractables.

Les gaines F.O. seront obligatoirement noyées dans une couche de sable jaune de 0,20 m, compté à partir de la génératrice supérieure de la gaine. Le sable jaune sera exempt de toutes pierres, objets tranchants et matières non durables.

### **3.05. Remontées des câbles sur poteaux et façades.**

L'adjudicataire se chargera de la confection des terminales thermo rétractable sur les câbles B.T.

En ce qui concerne les câbles B.T. et de télédistribution, l'adjudicataire devra procéder à leurs fixations définitives sur poteaux et façades jusqu'à la hauteur du réseau aérien B.T. ainsi qu'aux placements des protections mécaniques d'une hauteur de 3 m.

En ce qui concerne les câbles M.T., l'adjudicataire devra procéder à la remontée ainsi qu'à la fixation du câble sur le poteau jusqu'à une hauteur de 6m.

À cette hauteur, le solde de la longueur de câble sera enroulé et attaché au poteau.

L'adjudicataire fixera la protection mécanique du câble (hauteur 3m).

Les remontées de câbles B.T. et M.T. devront être réalisées le jour de la pose.

Le matériel nécessaire à la confection de ces travaux sera fourni par RESA.

Lors de la réalisation des remontées, l'adjudicataire veillera à ce que son personnel ne pénètre pas dans le volume d'accessibilité au toucher tel que défini à l'article 28 du R.G.I.E.

Ces ouvriers devront utiliser une échelle ou un camion élévateur, l'utilisation des bacs de pelleuses étant totalement proscrit.

Les frais de réparation inhérents aux défauts de câbles causés par négligence lors de la pose ou de la remontée des câbles seront portés en compte à l'adjudicataire.

Tous ces travaux devront obligatoirement être réalisés par des électriciens titulaires du badge de légitimation délivré par le Centre de Formation de RESA.

### **3.06. Câbles existants.**

Pour permettre le placement des câbles de RESA, il est possible que des câbles existants doivent être déplacés.

Le préposé de RESA sera seul compétent pour juger en la matière.

Ces déplacements ne pourront se faire sans qu'au préalable l'adjudicataire ait obtenu l'accord du propriétaire des installations à déplacer et ne donneront pas lieu à un supplément de prix.

### **3.07. Repérage des câbles/conduite de gaz.**

L'adjudicataire mettra à la disposition du préposé de RESA, pendant une heure par jour au maximum, un ouvrier manœuvre qui l'aidera à relever les cotes nécessaires au repérage des câbles/conduites nouvellement posés.

S'il restait en défaut de le faire notamment en remblayant les tranchées ou fouilles sans la permission du préposé de RESA, RESA se réserve le droit d'exiger leur réouverture, toutes les charges y relatives étant supportées par l'adjudicataire.

Dans le cas où il sera demandé à l'adjudicataire de prendre lui-même les côtes lors de pose de câbles, il le fera dans le respect des impositions de RESA décrite dans le document « Prise de côtes de repérages de câbles souterrains ».

Dans le cas où il sera demandé à l'adjudicataire de réaliser des levés de fond de plan ainsi que des installations posées, il le fera dans le respect du document en annexe : « Levés - Energies et fond de plan ».

### **3.08. Essais diélectriques.**

L'état de la gaine des câbles H.T. du type P.R.C. est vérifié par RESA par l'application d'une tension de 10 kV entre l'écran du câble et la terre pendant une minute.



Les frais relatifs à la réparation des défauts éventuels détectés par RESA seront à charge de l'adjudicataire, si ces défauts sont conséquents à une malfaçon dans l'exécution de la pose des câbles.

### **3.09. Travaux à réaliser en commun avec un tiers.**

Au cas où des canalisations de RESA devaient être posées dans une même tranchée conjointement avec celles d'autres impétrants, RESA peut charger l'adjudicataire de travailler en collaboration avec un autre maître d'ouvrage.

L'adjudicataire adressera ses factures aux maîtres d'ouvrages concernés. RESA ne payera que la partie lui incombant.

Les prescriptions spéciales correspondantes sont d'applications pour chaque sorte de canalisation séparément. Les dimensions des tranchées et l'emplacement des canalisations dans celle-ci ainsi que la coordination des travaux font l'objet d'instructions séparées propres à chaque cas.

### **3.10. Pose de conduite gaz.**

Les conduites de gaz seront noyées dans une couche de sable jaune, c'est-à-dire :

- 0,10 m sous la conduite,
- 0,20 m compté à partir du plan tangent supérieur des tuyaux.

Un treillis avertisseur fourni par RESA sera ensuite posé au-dessus du sable sur toute la longueur de la pose

#### **3.10.1. Conduites Acier.**

##### **3.10.1.1. Protection du revêtement des conduites.**

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour éviter la détérioration de l'enveloppe protectrice des tuyaux au moment de leur mise en place, leur pose ou de tout autre manutention. En particulier, l'emploi de chaînes pour manipuler les tuyaux pendant la descente en tranchée est formellement interdit. Ces opérations se feront à l'aide de sangles ou de câbles non métalliques protégés convenablement.

L'utilisation de chariot de levage (ex : Clark) ou tout engin de levage équipé de fourche métallique est proscrit.

Il est proscrit de faire rouler les tuyaux sur des pierres ou sur un sol rocheux sans avoir au préalable, constitué des chemins de roulement à l'aide de madriers.

De même, on veillera spécialement à ce qu'aucun objet ou matériau : marteau, brosse, chiffon, terre, etc. ... ne pénètre à l'intérieur des tuyaux.

Dès qu'un tronçon est posé, il sera obturé par un bouchon obturateur (étanche à l'eau).

Avant la pose, l'état du revêtement de toutes les canalisations sera vérifié à l'aide d'un détecteur ou balai électrique.

Ce contrôle est effectué systématiquement par une personne détentrice d'un certificat « asphalteur » en ordre de validité et délivré par l'organisme de formation désigné par RESA, en présence d'un préposé de RESA, qui se réserve le droit de vérifier à tout moment le bon fonctionnement de l'appareil. La tension d'épreuve est réglée à 15.000 Volts.

Le passage du balai s'effectuera après que la conduite soit posée dans la tranchée.

Les parties défectueuses seront réparées par et aux frais de l'adjudicataire.

### **3.10.1.2. Réparation des enveloppes protectrices des canalisations.**

Seule une personne détentrice d'un certificat « Asphalteur » en ordre de validité et délivré par l'organisme de formation désigné par RESA pourra effectuer ce travail.

Au droit des joints et des pièces spéciales, l'enveloppe protectrice des tubes en acier devra être reconstituée à l'entière satisfaction du préposé de RESA de manière que les parois métalliques des canalisations et des accessoires ne soient, en aucun point, en contact avec le sol.

Le revêtement des soudures ne pourra se réaliser que conformément aux procédures reprises dans la formation revêtement de parties de conduites en acier.

La même procédure est d'application pour les pièces spéciales (coudes, té, etc.) et pour la réparation du revêtement endommagé. Les revêtements des canalisations aux endroits des soudures, des blessures de l'enveloppe protectrice et des pièces spéciales seront passés au balai électrique, sous une tension de 15 kV avant de remblayer.

En aucun cas, les bandes de protection grasse et mécanique ne pourront être appliquées sur des tubes ou pièces spéciales humides. Toutes les précautions devront être prises par temps de pluie pour que ces travaux soient réalisés sous abri et sur des parois parfaitement sèches.

En résumé, la canalisation ne doit présenter aucun point faible à la corrosion par l'eau, par l'air ou un autre fluide qui pourraient en provoquer la détérioration anticipée.

Dans des cas spécifiques (passage de pont, pose immergée ...), d'autres techniques pourraient être appliquées à la demande du préposé de RESA.

### **3.10.1.3. Changements de direction.**

Le préposé de RESA est le seul habilité à déterminer la méthode de changement de direction à utiliser.

En règle générale, les changements de direction tant en plan qu'en élévation sont obtenus soit :

**a) Par déformation élastique de la canalisation :**

Les flexions dans les limites de l'élasticité naturelle des conduites ne sont tolérées que dans le cas où le tracé présente une courbe continue à très grand rayon d'une valeur au moins égale à celle reprise dans le tableau ci-dessous :

DN	D en mm	R <sub>min</sub> en mètres
80	88,9	117
100	114,3	150
150	168,3	221
200	219,1	288
250	273	360
300	323,9	430
350	355,6	470
400	406,4	535
500	508	670
600	610	805
700	711	935
800	813	1070

R<sub>min</sub> = rayon de courbure minimal en mètre.

**b) Au moyen de courbes "radio" :**

Les changements de direction dans un plan quelconque sont réalisés en intercalant par soudage des courbes préfabriquées (« courbes radio ») du type « 3D » ou « 5D ».

La réalisation éventuelle d'angles différents se fera avec l'accord préalable de RESA. L'intérieur de la courbe, après découpage, est au moins de 3 cm.

**c) Par cintrage à froid :**

Le cintrage à froid sera réalisé au moyen d'une machine agréée par RESA.

Le cintrage des tuyaux doit respecter certaines règles :

- 1) Régler la cintreuse en fonction des diamètres de tuyaux et des rayons de courbure voulus (minimum 40 fois le diamètre extérieur) ;
- 2) Présenter le tuyau à cintrer avec la fibre neutre (soudure) placée dans l'axe vertical. Entre chaque soudure, il faut alterner les fibres neutres ;
- 3) Ne jamais réaliser de pressage aux extrémités d'un tuyau. Le premier pressage (ou le dernier) se fera à une distance minimum supérieure à 2 fois le diamètre.

Le cintrage se réalisera conformément à la procédure définie par l'adjudicataire et validée par RESA. Elle devra correspondre aux valeurs reprises dans le tableau ci-dessous.

Ø NOMINAL	Ø EXT	RAYON DE COURBURE minimum	POSITION	ANGLE DE COURBURE maximum	Ø OGIVE DE CONTROLE
		(40 x Ø ext)			
<b>100</b>	114,30 mm	4,57m	A	5°	100,31mm
<b>150</b>	168,30 mm	6,73m	A	4°	150,69mm
<b>200</b>	219,10 mm	8,76m	A	3°	197,80mm
<b>300</b>	323,90 mm	12,96m	B	4°	294,83mm

Observation et contrôle après cintrage :

- **Contrôle visuel**

Une fois le cintrage terminé, il est important tout d'abord de contrôler visuellement l'aspect du manteau de protection, celui-ci ne doit être ni abîmé ni écrasé. Il ne doit pas non plus présenter de pli ni de déformation. Si celui-ci est abîmé, l'enrobage doit-être réparé suivant le paragraphe «Réparation des enveloppes protectrices des canalisations ».

Un contrôle par ultrasons ou ressuage pourra être exigé par RESA à charge de l'adjudicataire.

- **Contrôle avec gabarit ou ogive**

L'adjudicataire doit obligatoirement fournir et passer dans chaque tuyau cintré, en présence d'un préposé de RESA, une ogive de contrôle adaptée pour chaque diamètre, afin de vérifier que le cintrage est conforme à la tolérance admissible.

L'ogive aura une longueur de 1,5 fois le diamètre.

### 3.10.1.4. Préparation des soudures.

a) Vérification du bon état des tuyaux et des accessoires de canalisation :

L'adjudicataire ne soude que les tuyaux et accessoires de canalisation ne présentant pas de vices (coups dans les chanfreins, bosses, entailles, etc.) résultant de manipulations.

L'adjudicataire prendra toutes les précautions nécessaires lors de la manutention des tuyaux et accessoires de canalisations, afin qu'aucun corps étranger ne soit laissé dans la canalisation.

Préalablement à leur mise en œuvre, les éléments de canalisation sont examinés intérieurement un à un et nettoyés de tous corps étrangers.

L'adjudicataire conserve l'entière responsabilité des conséquences directes ou indirectes de la présence de corps étrangers dans la canalisation.

b) Nettoyage des extrémités :

Immédiatement avant la présentation préalable au soudage, le métal des extrémités des tubes (chanfreins et talons) sera mis à vif sur une longueur de 15 cm minimum. Les chanfreins doivent être réguliers et présenter une surface propre, exempte de calamine, rouille, peinture, graisse, etc.

c) Exécution des coupes et chanfreins :

Le plan de coupe doit être perpendiculaire à l'axe du tube.

Les extrémités des tubes bruts de coupe sont meulées de telle sorte que chanfreins et talons répondent aux mêmes prescriptions que celles des tubes livrés.

### **3.10.1.5. Assemblage des éléments de canalisation par soudage.**

Les tuyaux ou accessoires parfaitement préparés sont présentés pour être assemblés.

Les soudures longitudinales des tuyaux doivent être orientées vers le haut et décalées alternativement de 30° de part et d'autre de la génératrice supérieure de la conduite.

Il faut que deux tubes consécutifs soient coaxiaux. Dans ce but, l'aboutement est réalisé par l'emploi d'un "clamp".

La valeur et la régularité de l'écartement des talons des extrémités des tubes permettent toujours une pénétration correcte et régulière de la première passe et le libre retrait du métal ; la valeur de l'écartement des talons est indiquée par l'adjudicataire à l'organisme de contrôle agréé et/ou à RESA sur le chantier; elle est fréquemment vérifiée à l'aide de cale d'épaisseur.

Une fois le pointage réalisé, la première passe de la soudure devra être exécutée dans les plus brefs délais.

Afin de garantir l'étanchéité de la canalisation, la première passe de toute soudure devra être réalisée pour la fin de la journée.

Les tubes sont calés correctement pour éviter tout déplacement, principalement lors de l'exécution et du refroidissement de la première passe.

Conformément à la recommandation Synergrid G2/14, des tuyaux, pièces de formes et brides  $\geq$  DN400 sont soudés simultanément par deux soudeurs, un de part et d'autre de la circonférence de la soudure. Ce document est disponible sur simple demande auprès de RESA.

Les soudures des tuyaux, pièces de formes et brides  $<$  DN400 sont réalisées par un seul soudeur.

### **3.10.1.6. Influence des conditions atmosphériques sur la qualité de la soudure.**

L'adjudicataire prend à ses frais toutes les dispositions pour que la qualité des soudures ne soit pas affectée par les conditions atmosphériques.

Si malgré les précautions prises, la qualité des soudures n'est pas satisfaisante, l'organisme de contrôle agréé ou RESA peut interdire le soudage jusqu'à ce que les conditions deviennent plus favorables.

Les extrémités des soudages doivent être sèches. À des températures en dessous de 5°C, les extrémités des tubes doivent être séchées afin de s'assurer que l'eau condensée sur les joints de soudage est éliminée. Le séchage doit être maintenu jusqu'à ce que l'évaporation de l'eau soit constatée à l'œil nu.

La température de la conduite et de ses accessoires est prise via l'utilisation de crayons.

Le soudage doit être interrompu par des températures en dessous de 0°C sauf imposition de RESA et moyennant l'utilisation d'une technique de préchauffage.

La technique de préchauffage est à soumettre préalablement à RESA pour approbation.

Lorsqu'un préchauffage est effectué, la température à atteindre est de 150°C, cette température est également mesurée à l'aide de crayons.

En aucun cas, le préchauffage ne donne lieu à un supplément de prix.

#### **3.10.1.7. Exécution de la soudure sur chantier.**

Conformément à la norme NBN EN ISO 14731, une supervision au moyen d'une coordination de soudage sera exigée.

Le procédé de soudage utilisé normalement est le soudage à l'arc électrique avec électrode enrobée (SMWA). Les électrodes utilisées sur les chantiers RESA seront de type cellulosiques.

Les soudures seront exécutées en suivant les procédures de soudage agréées mentionnées dans la recommandation Synergrid G2/2 « qualification du mode opératoire de soudage acier ». Ce document est disponible sur simple demande auprès de RESA. Les DMOS (Descriptifs Mode Opératoire Soudage) à respecter sont repris en annexe.

Le non-respect de ces impositions pourra entraîner, sur décision de RESA, le retrait de l'agrément du soudeur.

Les repères des soudeurs et des soudures sont inscrits par l'adjudicataire le long des joints soudés, en utilisant un procédé de marquage indélébile ne gênant pas l'application ultérieure du revêtement et non susceptible, comme le poinçonnage à froid, d'affaiblir localement la résistance du tube.

La longueur des tronçons est telle que :

- a)** avant mise en fouille, les tronçons ne constituent aucune entrave à la circulation en dehors et à l'intérieur des terrains nécessaires à l'exécution de l'entreprise ;
- b)** après mise en fouille, ces tronçons reposent parfaitement et d'une manière continue et uniforme sur le fond de la tranchée et que les tensions, dans la conduite ainsi posée, ne dépassent pas les valeurs tolérées ;
- c)** il n'y ait pas plus de trois soudures transversales sur huit mètres ;
- d)** brosses, disques de meulage, débris de glaces de casques de soudeurs, "bouts" d'électrodes, etc. ne soient pas abandonnés dans la tranchée, les déblais ou sur la piste ;

L'adjudicataire veille particulièrement à ce que les bois de maintien placés éventuellement en fond de tranchée soient enlevés avant le remblayage.

La soudure est exécutée de telle manière que :

- a)** les premières passes soient appliquées à chaque joint l'une après l'autre immédiatement ;
- b)** à la fin de toute journée de travail, au moins les premières passes soient appliquées sur tous joints.

Les extrémités libres de chaque tronçon, soudées en ligne doivent être obstruées par des couvercles ou bouchons soigneusement assujettis et fournies par l'adjudicataire à ses frais.

Ces couvercles ou bouchons seront placés et fixés (sans soudure) à l'extrémité de chaque tronçon de telle manière que :

- a)** les extrémités des tubes ne soient pas détériorées ;
- b)** ils subsistent lors des manipulations des tronçons lors de la mise en fouille et jusqu'au moment des raccordements de tronçons successifs posés en fond de fouille.

Les tronçons, soudés en ligne, seront supportés jusqu'à leur mise en fouille en sorte que le revêtement protecteur ne soit pas endommagé.

Après soudage, les tubes doivent être exempts de blessures, entailles, marques d'outils, amorçages d'arc, repères frappés à chaud ou à froid et d'une façon générale, d'anomalies pouvant nuire à leur bonne tenue en service.

### **3.10.1.8. Soudeur.**

Les soudeurs de canalisations BP et MP doivent être agréés suivant les directives reprises dans la recommandation Synergrid G2/3 « qualifications des soudeurs acier », en présence d'un organisme de contrôle agréé.

Ce document est disponible sur simple demande auprès de RESA.

La qualification se rapporte au moins aux positions dans et à côté des tranchées.

Le soudeur est en possession d'un certificat confirmant qu'il a satisfait aux conditions ci-dessus.

L'attestation ou la certification ne décharge pas l'exécutant de sa responsabilité dans le cas d'un incident ou des dommages qui se produisent pendant l'exécution des travaux qui lui sont confiés.

Les soudeurs acier BP et MP doivent avoir :

- réussi avec succès la formation « asphaltage » dispensée par le Centre de Formation RESA ;
- réussis avec succès la formation « Raccordement BP/MP » dispensée par le Centre de Formation RESA. Toutes les procédures à respecter seront remises à l'adjudicataire lors de cette formation. Si l'agent réussit avec succès cette formation, RESA lui remettra un badge spécifiant qu'il est apte à réaliser ce travail.

Une semaine avant le début des travaux, l'adjudicataire doit transmettre la liste des soudeurs et leur catégorie à RESA.

Cette liste sera accompagnée par une photocopie du certificat de chacun des soudeurs.

Tout remplacement de soudeur sera soumis à RESA pour approbation.

L'adjudicataire ne pourra pas faire appel à d'autres soudeurs avant d'avoir transmis la liste modifiée à RESA ainsi qu'une photocopie du certificat de nouveau soudeur.

Les soudeurs pourront uniquement réaliser des travaux de soudure durant la journée de travail suivant l'horaire en cours chez RESA, sauf avis contraire de RESA.

Un suivi des soudeurs est réalisé par RESA suivant les directives reprises dans la recommandation Synergrid G2/14 « Recommandations – Méthodologie relative au soudage acier pour la distribution de gaz ».

Ce document est disponible sur simple demande auprès de RESA.

### **3.10.1.9. Exécution de réparation en ligne – réfection d'une soudure défectueuse.**

Toute soudure refusée lors du contrôle radiographique est réparée ou remplacée par une nouvelle partie de conduite par et aux frais de l'adjudicataire.

Si des réparations doivent être effectuées sur une longueur de plus de 20% de la circonférence de la soudure (séparément ou en continu), cette soudure doit être éliminée et refaite.



La réparation doit être effectuée par le soudeur ayant réalisé la soudure concernée.

Une soudure ne peut être réparée qu'une fois. Au cas où cette réparation ne serait pas acceptée, la soudure devra être remplacée dans sa totalité.

#### **3.10.1.10. Stockage des électrodes sur le chantier.**

Les électrodes, jusqu'au moment de l'emploi, doivent être conservées en emballage clos, les maintenant à l'abri des chocs et de l'humidité.

L'organisme de contrôle agréé et/ou RESA peuvent vérifier à tout moment, l'identité, le délai d'utilisation et les bonnes conditions de stockage des électrodes.

#### **3.10.1.11. Soudures en fouille et contrôle.**

Au droit des soudures à effectuer à fond de fouille, l'adjudicataire établit des niches de dimensions telles qu'elles permettent l'exécution aisée des soudures en position ainsi que leur contrôle.

Le préposé de RESA a le droit, à tout moment, jusqu'à la réception définitive :

- 1) de contrôler la conduite au point de vue de la résistance électrique vis-à-vis de la terre. Cette résistance doit être au minimum égal à 100.000 Ohm/m<sup>2</sup> de surface de contact.

Pour ce faire, la conduite doit au minimum être recouverte de sable sur toute la longueur sauf les 2 extrémités. Si cette valeur n'est pas atteinte, l'adjudicataire effectue les recherches et réparations des défauts d'isolation jusqu'à atteindre le niveau de 100.000 Ohm/m<sup>2</sup>.

- 2) de faire rechercher tout défaut d'isolation des conduites ou accessoires posés. En cas de défaut imputable à l'adjudicataire, les terrassements, réparations, remblais, repavages et tout frais y afférents seront à charge de l'adjudicataire.

#### **3.10.1.13. Contrôles effectués par un organisme agréé.**

La commande et la planification des travaux repris ci-dessous seront réalisées par RESA.

L'adjudicataire veillera à optimiser le nombre de soudures à éprouver.

L'adjudicataire préviendra par mail le préposé de RESA des soudures à contrôler.

En aucun cas il ne sera possible pour l'adjudicataire de contester, réclamer des indemnités ou suppléments de quelque type que ce soit pour cause de manque de disponibilité de l'organisme de contrôle ou lié aux délais des contrôles.

Si le résultat d'un contrôle s'avère négatif, le coût de celui-ci pourra être imputé à l'adjudicataire.

### **Pour les canalisations basse et moyenne pression :**

- a) Les contrôles des soudures s'effectuent suivant les directives reprises dans la recommandation Synergrid G2/14 « Recommandations – Méthodologie relative au soudage acier pour la distribution de gaz ».  
Ce document est disponible sur simple demande auprès de RESA.
- b) préalablement à la pose d'accessoires spéciaux tels que : "T de piquage" soudés sur la conduite, un contrôle par ultrason de l'épaisseur et de la qualité de la conduite sera réalisé à l'endroit où sera positionné ce(s) accessoire(s).  
Après la pose de(s) accessoire(s) précité(s), il sera effectué un contrôle par ressuage ou par magnétoscopie des soudures.

Les contrôles seront notamment réalisés conformément aux normes suivantes :

- EN ISO 17636-1.  
Contrôle non destructif des assemblages soudés - Contrôle par radiographie - Partie 1 : Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de film.  
Niveaux d'acceptations : EN ISO 10675-1 niveau 2.
- EN ISO 3452-1.  
Essais non destructifs - Examen par ressuage - Partie 1 : Principes généraux.  
Niveaux d'acceptation : EN 23277 niveau 1.
- EN ISO 17638.  
Contrôle non destructif des assemblages soudés - Contrôle par magnétoscopie.  
Niveaux d'acceptation : EN 23278 niveau 1.
- EN ISO 17637.  
Contrôle non destructif des assemblages soudés - Contrôle visuel des assemblages soudés par fusion.  
Niveaux d'acceptations : EN 12732 Annexe E et G.
- EN 14127.  
Essais non destructifs - Mesurage de l'épaisseur par ultrason

Le remblayage des soudures ne pourra s'effectuer qu'après la confirmation des résultats positifs des contrôles.

### **3.10.2. Conduites P.E.H.D.**

La mise en œuvre sera réalisée conformément aux documents suivants et à leurs amendements :

NBN T42-010 – Système de canalisation en polyéthylène – Directives pour l'exécution d'assemblage soudés.

Recommandation Synergrid G5/02 – Exécution des travaux – Pose des canalisations en polyéthylène.

Procédure de soudage bout à bout et par raccords électrosoudables RESA.

Liste d'outillages validés RESA (grattoirs, positionneurs, redresseurs, dénudeurs, coupe-tubes, mise au rond et machines à souder).

### **3.10.2.1. Matériaux mis à la disposition de l'adjudicataire par la Société.**

Les tuyaux et leurs accessoires sont en polyéthylène à haute densité (PEHD). Les tuyaux sont de couleur noire ou jaune pour le type SLM (avec manteau de protection).

#### **a) Tuyaux.**

La longueur standard est de 14 ou 20 m pour les longueurs « droites », les tuyaux peuvent aussi être éventuellement fournis sur tourets pour les diamètres 110 mm et 160 mm et en enroulés pour les diamètres 63 mm et 32 mm.

Les changements de direction nécessitant une courbure de rayon supérieure à :

- 20 fois le diamètre du tuyau au-dessus de 20°C,
- 50 fois le diamètre du tuyau au-dessus de 0°C,

peuvent être obtenus en faisant appel à la souplesse de celui-ci ; ils ne peuvent en aucun cas se situer à l'endroit des soudures.

Les changements de direction de rayon inférieur à 20 D doivent être réalisés en utilisant les accessoires électrosoudables appropriés.

#### **b) Coudes.**

#### **c) Pièces de réduction.**

#### **d) Bouchons terminaux.**

#### **e) Pièces en T.**

#### **f) Accessoires électro soudables à résistance électrique incorporée.**

Tous ces matériaux sont mis à la disposition de l'adjudicataire en notre magasin central.

Les matériaux non utilisés sont à rapporter par l'adjudicataire au même magasin propre et dans leur emballage. Toute pièce rendue sale, abîmée ou sans emballage sera refusée et facturée (emballage d'origine fermé du fabricant).

L'emploi des accessoires à bout lisse en combinaison avec un raccord électrosoudable ne sera réalisé qu'après accord du préposé de RESA.

La durée de stockage sera de :

- 2 ans pour les tuyaux,
- 5 ans pour les tuyaux SLM,
- 5 ans pour les accessoires.

•

### **3.10.2.2. Outillage à utiliser par l'adjudicataire pour la pose des canalisations en PEHD.**

Seul l'outillage accepté par RESA et contrôlé par SIRRIS pourra être utilisé pour la pose de canalisations et raccords en PEHD.

L'appareil de soudage sera compatible avec les tubes et les raccords lisses et électro-soudables fournis par RESA.

Il devra être programmé pour répondre aux spécificités de RESA concernant la traçabilité.

Un contrôle annuel de ces appareils devra être réalisé par le fournisseur avec communication du rapport. Un marquage spécifique sur l'appareil, conformément à l'annexe B des recommandations G1/11 "Appareils de soudage pour canalisations de réseaux de distribution de gaz naturel en polyéthylène – Appareils d'électrosoudage" et G1/12 "Appareils de soudage pour canalisations de réseaux de distribution de gaz naturel en polyéthylène – Appareils de soudage bout à bout" devra être appliqué.

RESA sera la seule habilitée à récupérer les données présentes sur la mémoire de l'appareil. L'adjudicataire veillera à ne pas effacer d'enregistrement («écrasement»)

En cas de travaux réalisés en dehors des chantiers RESA, les données seront stockées sur un support indépendant de celui réservé pour RESA.

**Chaque soudeur possédera son matériel personnel** (sa valise soudeur PEHD) identifié par SIRRIS, et dont il assume la responsabilité.

Ce matériel sera identifiable par une étiquette apposée sur celui-ci lors du contrôle annuel effectué chez SIRRIS.

Par matériel il faut entendre, par diamètre de tube à souder :

- le(s) coupe(s) tube(s),
- le(s) mise(s) au rond,
- le(s) grattoir(s),
- les positionneurs par diamètre.

Lors de son agrégation ou de la mise à jour annuelle de ses compétences, le soudeur présentera également son matériel avec lequel il réalisera son (ses) essai(s).

L'attribution du matériel à un autre soudeur ne pourra être réalisée exceptionnellement qu'après accord du préposé de RESA. Ce « prêt » sera mentionné dans le journal des travaux et la durée maximale du prêt sera définie par le préposé de RESA.

Les produits de nettoyage sont également considérés comme de l'outillage et par conséquent ils devront être acceptés par RESA et contrôlés par SIRRIS.

### **3.10.2.3. Manutention et mise en dépôt des tuyaux et accessoires.**

Les diverses manutentions devront se faire en prenant toutes les précautions nécessaires pour ne pas abîmer les tuyaux, il en est de même pour les tuyaux du type SLM.

Les mêmes précautions seront d'application lors des déplacements et de la mise en fouille des tuyaux et/ou autres accessoires.

Il n'est, par exemple, pas admis:

- a) de faire rouler les tuyaux sur le sol ou sur la route. Le déplacement des tuyaux par roulage doit s'opérer exclusivement sur des poutres en bois à bords arrondis ;
- b) de soulever ou de déplacer les tuyaux au moyen de câbles, de chaînes ou d'autres moyens d'attache, en matière très dure ou blessante ;
- c) de traîner les tuyaux ou accessoires lors du chargement, du déchargement ou de tout déplacement ;
- d) de mettre les tuyaux ou accessoires en contact avec les dépôts d'huile ou de produits bitumineux ;
- e) d'entreposer les tuyaux ou accessoires sous une température qui dépasse 40°C.

Les tuyaux devront être manipulés par deux personnes au moins; ils devront être entreposés sur un sol parfaitement plan ; lors du transport, ils devront être suffisamment soutenus, de préférence sur toute la longueur.

Le stockage devra être réalisé en veillant à empêcher toute ovalisation des tubes. Le stockage devra s'effectuer sur des bois et non à même le sol.

### **3.10.2.4. Travaux de soudage et pose.**

Les techniques d'électro soudage et de soudage bout à bout sont autorisées selon les conditions suivantes :

La technique de soudage bout à bout sera utilisée pour la réalisation d'assemblages de tous les tubes droits et raccords en Ø 110, 160 et 200 si au moins une extrémité à souder est libre de mouvement axial et si l'espace à l'endroit de la soudure permet le placement du châssis de base.

La technique de soudage par raccords électros soudables ne sera utilisée que si les conditions énoncées pour la soudure bout à bout ne peuvent être rencontrées ou qu'après accord du préposé du RESA.

Le soudage des tubes enroulés sera réalisé au moyen de raccords électros soudables.

### **3.10.2.5. Soudeur.**

La qualification des soudeurs PEHD (électro et bout à bout) est régie par la norme NBN T42-011, et assurée par le centre de formation de TECHNIFUTUR (seul centre agréé par RESA).

La procédure pour la formation, la qualification et le réexamen d'un soudeur PE pour la construction de réseaux de distribution de gaz sera conforme à la recommandation Synergrid G1/13.

Les soudeurs PEHD n'ayant jamais soudé pour RESA devront :

- réussir la formation « Complément sur le soudage PEHD » dispensée par le Centre de Formation RESA ;
- réussir avec succès la formation « Raccordement BP/MP » dispensée par le Centre de Formation RESA. Toutes les procédures à respecter seront remises à l'adjudicataire lors de cette formation. Si l'agent réussit avec succès cette formation, RESA lui remettra un badge spécifiant qu'il est apte à réaliser ce travail.

Les soudeurs pourront uniquement réaliser des travaux de soudure durant la journée de travail suivant l'horaire en cours chez RESA, sauf avis contraire de RESA.

Un suivi des soudeurs est réalisé par RESA suivant les directives reprises dans la recommandation Synergrid G1/13. Le soudeur doit être en ordre d'agrément pour pouvoir souder. En cas de perte d'agrément pour une faute grave (ne pas gratter, ne pas dégraisser, contourner le processus de soudage), le soudeur devra repasser l'agrément à la fois pour l'électro soudage et pour la soudure bout à bout.

### **3.10.2.6. Technique de pose.**

#### **A. ELECTROSOUDAGE**

Le soudage ne peut être réalisé par des températures inférieures à 0°C, sauf autorisation particulière de RESA. En aucun cas, les soudures ne pourront se réaliser à des températures  $\geq 40^{\circ}\text{C}$ .

Des tentes de protection contre les intempéries seront mises en place pour réaliser le soudage au sec.

Le soudage par manchon électro soudable doit être exécuté au moyen d'une machine débitant l'énergie électrique nécessaire à la fusion des matériaux, et ce, à la température et pendant le temps nécessité par le diamètre et l'épaisseur de la paroi du tuyau.

L'assemblage des tubes avec tous types d'accessoires devra s'effectuer sans effort (torsion, flexion, etc. ...).

## B. SOUDAGE BOUT À BOUT

La réalisation d'un assemblage par soudage bout à bout consiste à joindre les extrémités de tubes droits PEHD entre eux ou avec des pièces de forme à extrémités lisses après avoir préalablement obtenu la fusion des extrémités à assembler par chauffage au moyen d'une machine de soudage.

Le soudage de PEHD ne peut s'effectuer qu'à l'aide d'appareils de soudage approuvés et agréés par Synergrid (recommandation G1/07).

Il faudra utiliser sur les chantiers RESA une machine à souder bout à bout complètement automatique, soit:

- ACUSTER IWMC SMARTBOX
- OMICRON TM250 CNC
- OMICRON TM160 CNC
- CTF PILOTFUSE

Le cycle de soudage, suivant la norme NBN T42-010, est intégré par le fabricant dans la mémoire de l'appareil. Le cycle de soudage suivant DVS ne peut être utilisé que pour des soudures effectuées sur des conduites d'eau.

L'appareil de soudage doit interdire tout contournement du cycle de soudage. Les fonctions intégrées de sécurité (comme l'ouverture du chariot par l'intermédiaire d'une telle fonction) sont programmées de la sorte qu'il est impossible de contourner le cycle de soudage.

Pour le soudage bout à bout, la température ambiante doit être supérieure ou égale à 5°C. Une tente protectrice, destinée à protéger des mauvaises conditions atmosphériques, sera mise en place pour réaliser le soudage au sec.

Le contrôle de la température des plaques doit être vérifié par le soudeur le matin, le midi et après chaque redémarrage de la machine.

### **3.10.2.7. Contrôle des soudures.**

- La soudure par procédé de soudage bout à bout ou par raccords électrosoudables est soumise à un contrôle visuel sur chantier.

Des pénalités pourront être appliquées en cas de constatation des fautes suivantes : inclusions de terres, soudeur non agréé, matériel non agréé, absence de positionneur, céder sa carte ou utiliser celle d'un autre, forage d'une prise en charge/selle avant le soudage de celle-ci, effacement de la mémoire de la machine à souder, défaut de nettoyage du miroir, soudeur ou matériel pas en ordre de validité, alignement non respecté (>2°), inclusions (bulles), grattage non correct, non-respect du " tc " (cooling time), défaut de température du miroir ou absence de contrôle de celui-ci, décentrage, épaisseur des copeaux, présence de copeaux dans le tube, absence de marquage de localisation, indication au marqueur erronée, absence d'info vers préposé de RESA, utilisation du matériel d'un autre soudeur sans l'accord du préposé de RESA, faute relevée lors d'un contrôle par l'organisme de contrôle SIRRIS.

Dans l'éventualité où la pose doit être recommencée suite à une ou plusieurs fautes constatées, celle-ci devra se réaliser aux frais de l'adjudicataire.

- Des essais destructifs pourront être également réalisés en laboratoire chez SIRRIS.

Ces essais seront des essais de traction conformément aux normes ISO suivantes :

ISO 13953: soudures bout à bout ;

ISO 13954: soudures électros pour des diamètres  $DN \geq 90$  mm ;

ISO 13955: soudures électros pour des diamètres  $DN < 90$  mm ;

ISO 13956: soudures en selle.

Des essais équivalents certifiés BELAC pourront être réalisés. Ceux-ci sont des essais de pliage effectués sur 4 éprouvettes de la soudure réparties uniformément sur la circonférence.

Si une mauvaise soudure est constatée pour un soudeur, RESA prélèvera trois autres soudures réalisées par ce soudeur sur le chantier concerné afin de contrôler leur conformité. En cas de nouvelle soudure défectueuse décelée, des prélèvements pourront être opérés sur des chantiers antérieurs sur lesquels le soudeur a travaillé. Le remplacement des soudures défectueuses sera à charge de l'adjudicataire.

Sur base des prélèvements des soudures effectués, RESA pourra imposer à l'adjudicataire de refaire toute ou partie de la pose réalisée par le soudeur sur le(s) chantier(s) concerné(s), et ce à son entière charge.

En aucun cas il ne sera possible pour l'adjudicataire de contester, réclamer des indemnités ou suppléments de quelque type que ce soit relativement à la décision de RESA consécutive à ces contrôles.

### **3.10.2.8. Clauses communes.**

#### **a) Obturation provisoire des extrémités de conduite**

- I. Les extrémités de toute conduite que l'on abandonne provisoirement à côté ou au-dessus de la tranchée devront toujours être protégées contre les infiltrations d'eau et l'introduction de saletés ou d'objets quelconques au moyen d'un bouchon en plastique ou d'un bouchon approprié en acier avec joint torique.
- II. Les extrémités de toute conduite que l'on abandonne provisoirement dans la tranchée devront être obturées via l'utilisation d'un bouchon obturateur de façon qu'il soit impossible que l'eau ou la boue puisse y pénétrer, même si la tranchée était complètement inondée.
- III. La présence d'eau ou de saletés dans la canalisation est considérée comme une faute grave de l'adjudicataire. Dans cette éventualité, la société fixe pour chaque cas séparément la procédure à suivre pour le nettoyage et le séchage complet de la conduite.



L'opération est faite par l'adjudicataire et entièrement à ses frais.

#### **b) Technique de mise en tranchée**

La pose des tuyaux ou des ensembles soudés hors tranchée se réalise en prenant les dispositions nécessaires pour ne pas endommager la matière.

Avant de les déposer dans la tranchée, l'adjudicataire doit s'assurer que le fond de tranchée est toujours exempt d'objets durs ou tranchants.

Pendant la pose, le tuyau ne peut être endommagé par un obstacle quelconque. Toute entaille doit être signalée au préposé de RESA.

Lorsque la canalisation prend une courbure, les tuyaux seront calés de telle façon que l'effort de courbure ne s'applique en aucun cas à toute connexion et en prenant soin de ne pas abîmer les tuyaux.

Toute conduite posée en attente sera contrôlée notamment au niveau de l'ovalisation avant connexion

#### **c) Traçabilité**

Le soudeur doit être en possession sur le chantier de son passeport de soudage en cours de validité délivré par TECHNIFUTUR (seul centre agréé par RESA) et dont le domaine de validité correspond aux assemblages réalisés et/ou à réaliser. Son passeport de soudage servira à identifier la soudure.

Aucune soudure ne peut être réalisée sans carte opérateur et sans une valise dédiée à l'opérateur. Cette carte est individuelle et limitée dans le temps (1 an + 1 mois).

Sur ou à proximité de la soudure, le soudeur inscrit au marqueur à l'argent, son numéro de soudeur, l'heure de fin du soudage, et la température extérieure.

#### **3.10.2.9. Travaux spéciaux.**

Des fourreaux en PEHD, P.V.C. ou en béton seront utilisés où la conduite enterrée exige une protection spéciale.

##### Protection contre les effets de l'électricité statique

Pour éviter que les charges électrostatiques sur les tuyaux puissent donner lieu à un feu de tranchée, il est interdit:

- de purger une canalisation à l'aide d'un tube en PEHD ;
- de purger dans la tranchée, directement sur une prise en charge, sur un trou de ballon ou entre les brides de raccordement.

Il est imposé :

- de mettre la canalisation à la terre en utilisant un ruban de coton humide enroulé en spirale, et ce, avant tout travail pouvant provoquer un échappement de gaz ;
- que le ruban soit mis à la terre ; pendant toute l'opération, le ruban est maintenu humide. En cas de gel, on utilise un additif genre glycol pour maintenir le ruban souple.

### **3.10.2.10. Pose d'un câble de signalisation.**

Afin de pouvoir repérer les canalisations moyenne pression en PEHD, un câble électrique est posé sur la génératrice supérieure du tuyau.

Cette pose sera réalisée par l'adjudicataire. Il devra porter une attention particulière aux points suivants :

- Utilisation d'un câble 4 mm<sup>2</sup> ROUGE.
- Placement du câble de repérage sur la génératrice supérieure (entre 11h00 et 13h00).
- Attache Colson tous les mètres.
- Serrage de l'attache à la pince et récupération de l'excédent de l'attache (ne pas les laisser en fond de tranchée).
- Lorsqu'une jonction est nécessaire, placement d'un manchon métallique avec pose gaine thermo.
- Respect des impositions de pose du câble reprise sur le plan.

### **3.10.2.11. Pose de conduites PEHD 100 RC en touret.**

#### **1. CONDITIONS EXTÉRIEURES.**

La température extérieure minimum admise pendant la pose est de 5°C.

Il est strictement interdit de dérouler et de poser des tuyaux lorsque les conditions climatiques ne sont pas conformes à la prescription ci-dessus.

Toutes les conséquences dommageables résultant d'un non-respect de ces impositions seront supportées par l'adjudicataire.

Seul le préposé de RESA pourra décider de déroger aux impositions.

#### **2. PRÉPARATION.**

Les tuyaux reposeront sur un lit de pose de 10 cm de sable jaune exempt de toutes pierres, objets tranchants et matières non durables.

La mise en place du lit de pose doit se faire impérativement AVANT de dérouler les tuyaux.

Des rouleaux en parfait état de fonctionnement sont placés dans le fond de la tranchée, tout au long du parcours sur lequel le tuyau est tiré et ce, en évitant tout endommagement par frottement.

Des rouleaux type « angle » devront être placés à chaque changement de direction.

De plus, à la sortie du touret ainsi que dans les endroits où la pose d'un rouleau est impossible, il sera placé des tapis en élastomère (épaisseur 1cm min) afin d'éviter toute détérioration du tuyau par frottement.

La technique de référence pour placer le tuyau en tranchée est la suivante :

### **3. TIRAGE DU TUYAU.**

Le tirage sera exclusivement réalisé en présence du préposé de RESA.

Pour le tirage mécanique, le treuil utilisé doit permettre un tirage en douceur amenant un déroulement régulier et sans à-coups du tuyau.

L'effort de traction appliqué sur le tube doit être réduit au strict minimum. Il ne peut en aucun cas dépasser la valeur ci-après :

DN110 SDR17 : 1000 KG

Les 30 derniers centimètres du tube où le câble a été accroché doivent ensuite être éliminés.

Le treuil doit être équipé d'un dynamomètre et muni d'un dispositif réglable de limitation de la force de traction de telle sorte que la force maximale de tirage présélectionnée étant atteinte, la traction cesse automatiquement.

Préalablement à la pose, RESA exige un rapport récent de moins de 1 an d'étalonnage du système dynamométrique équipant le treuil de tirage. Ce rapport doit émaner d'un organisme agréé.

### **4. AUTRES TECHNIQUES DE POSE.**

Après ouverture de la tranchée et suivant les conditions de pose rencontrées, l'entreprise pourra faire une demande motivée au préposé de RESA pour réaliser la pose suivant une des techniques reprises ci-dessous.

Cette solution devra toujours être validée par RESA.

#### **4.1 DÉROULAGE DU TUYAU EN BORD DE TRANCHÉE.**

Le déroulement du tuyau s'effectuera par la partie supérieure du touret placé sur une remorque sécurisée et le tuyau sera directement posé en tranchée. Les dérouleuses posséderont un levage hydraulique ou automatique des tourets.

L'effort de traction exercé sur le tuyau doit être réduit au strict minimum; en aucun cas, le tuyau ne pourra subir lors du tirage des efforts de traction susceptibles d'entraîner des déformations.

Tous les moyens seront mis en œuvre pour éviter tout endommagement du tuyau par frottement lors de la pose de ce dernier dans la tranchée.

#### **4.2 DEROULAGE DU TUYAU AU-DESSUS DE LA TRANCHÉE.**

La grue utilisée pour maintenir le touret au – dessus de la tranchée sera munie d'un support rotatif hydraulique avec sécurité complémentaire.

Le déroulement du tuyau s'effectuera par la partie inférieure du touret. Les personnes se trouvant dans la tranchée éviteront de se trouver en dessous du touret.

Pour les 3 techniques :

- Les agents porteront les EPI nécessaires.
  
- Pendant la pose, le tuyau ne peut être endommagé. Toute entaille doit être signalée au préposé de RESA. L'entaille sera considérée comme non acceptable lorsqu' après 2 grattages rotatifs réalisés à l'endroit de l'entaille, celle-ci reste visible.
  
- le déroulement et le placement des tuyaux sont exécutés en respectant les rayons de courbure suivants, soit :
  - 20 fois le diamètre du tuyau au-dessus de 20°C ;
  - 42 fois le diamètre du tuyau au-dessus de 5°C.

#### **5. SOUDAGE ENTRE 2 TUYAUX ENROULES.**

Avant de réaliser la liaison entre les tourets, 2 longueurs droites de minimum 3 mètres seront soudées à l'extrémité de chaque touret.

Une mise au rond sera placée préalablement sur le tuyau enroulé afin de supprimer l'ovalisation éventuelle de l'extrémité du tube.

Il faudra attendre au minimum 2 heures avant de rabattre les longueurs droites.

Dans certains cas, le préposé de RESA pourra imposer une autre technique de soudage en utilisant le système pipe-heater (modèle « Pipe Heater Sleeve Egeplast diam 50 à 180 mm avec noyau intérieur pour diam 110 mm ») sur chaque extrémité. Ce qui permettra de réduire nettement la courbure et l'ovalisation du tuyau grâce au traitement thermique.

Après refroidissement, les tuyaux restant sans contraintes et droits, ils pourront être soudés directement entre eux (cf. fiche « Pipe heater system » en fin de document).

#### **3.10.2.12. Branchements.**

Les tuyaux en PEHD (SLM) seront les seuls utilisés pour les branchements, sauf avis contraire du préposé de RESA. Ils sont fournis en barres droites ou en rouleaux et peuvent, dès lors, posséder un rayon de courbure. Ces tubes seront redressés suivant les besoins en prenant les précautions nécessaires pour ne pas fissurer le tube.

Le tube est vérifié soigneusement pour repérer tout endommagement et particulièrement aux deux extrémités.

Toute blessure ou fissure doit être signalée au préposé de RESA qui prendra les mesures nécessaires.

### **3.10.3. Essais de résistance mécanique, d'étanchéité et d'isolation des conduites.**

Tous les accessoires employés pour ces essais doivent être construits pour une pression au moins égale à la pression d'essai. Ils doivent être fixés de telle façon qu'ils ne peuvent être projetés par la pression dans l'environnement. L'adjudicataire doit donc prendre les mesures nécessaires afin d'assurer la sécurité lors de la réalisation (du début jusqu'à la fin) des essais de résistance mécanique, d'étanchéité et partiel). En cas d'incident, l'adjudicataire sera seul responsable.

En plus, les précautions nécessaires seront prises pour qu'en cas d'éclatement accidentel, les pièces projetées ne puissent blesser des personnes assistant à l'essai.

- a) Pendant l'essai de pression, l'une des extrémités de la conduite est fermée par un bouchon d'arrêt, en acier, avec manomètre.
- b) Les essais s'effectuent au moyen d'air comprimé ou de gaz inerte.  
L'addition de produits odorants ou corrosifs est interdite.
- c) L'apport d'air via une conduite d'admission en acier, constituée par un tube à gaz avec les raccords vissés ou autres, pourvus de moyens de bourrage ou couplages pour empêcher toute fuite de l'air.
- d) Au moyen de pièces d'accouplement ou raccords à visser, de bonne qualité, la conduite d'admission est pourvue de :
  - Un filtre à huile à rendement minimal de 80 %.
  - Un robinet d'arrêt prévu pour les pressions d'essais.
  - Un manomètre à cadran indicateur, du type "Bourdon" ou d'un type similaire à précision classe 1,6 et à plage graduée suffisante ou d'un manomètre enregistreur de même précision. Ce matériel devra être contrôlé trimestriellement par un organisme agréé, entreposé dans de bonnes conditions afin de le préserver et utilisé précautionneusement. Le rapport de contrôle sera disponible à tout moment sur chantier.  
Les divisions de l'échelle doivent aller au moins au dixième de bar.  
Le manomètre est branché entre le robinet d'arrêt mentionné ci-dessus et la canalisation à éprouver.
  - Un raccord pour le tuyau flexible du compresseur.  
Le raccord doit se trouver entre le tuyau du compresseur et le robinet d'arrêt déjà cité.
  - RESA se réserve le droit d'exiger que le manomètre soit du type enregistreur, que le compresseur soit en bon état et entretenu. Le cas échéant, il sera procédé à son remplacement immédiat sur simple demande du préposé de RESA. Si malgré ces précautions, des dépôts d'huile sont constatés après l'essai, RESA se réserve le droit de faire procéder au remplacement du tronçon posé.

•

## Exécution

1. Epreuve d'étanchéité des joints par une méthode appropriée au moyen d'air à la pression minimale de 5,5 bar pendant au moins une heure à partir du moment où la pression est atteinte (Arrêté royal du 28 juin 1971, art. 29 - 2a). Cette épreuve d'étanchéité est planifiée par le préposé de RESA et sera réalisée au tant de fois qu'il le juge utile.

Pendant l'essai, toutes les soudures et joints à brides seront vérifiés soigneusement à l'eau savonneuse par le préposé de RESA.

A l'issue de l'essai, la pression devra être rigoureusement la même que celle de la fin de la compression, compte tenu des différences éventuelles de température de l'air dans la conduite à la fin de la compression et à la fin de l'essai. Le contrôle de la pression se fera à l'aide d'un manomètre fourni par l'adjudicataire de 0 à 10 bars dont RESA pourra faire vérifier les indications.

Les défauts qui se révéleraient au cours de cette épreuve seront corrigés par et aux frais de l'adjudicataire ; de même que les essais complémentaires après correction de ces défauts.

2. Après l'épreuve d'étanchéité et lorsque la canalisation est complètement terminée, une épreuve de résistance mécanique sera réalisée au moyen d'air à une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service admissible.

Cette pression est fixée à 7,5 bars pour les réseaux acier et PEHD basse pression, ainsi que pour les réseaux moyenne pression en PEHD.

Elle est fixée à 22,1 bar pour les réseaux moyenne pression en acier.

La durée de cette épreuve est de 24 heures à partir du moment où cette pression d'épreuve est atteinte, la pression ne peut varier de plus de 1%. (Vérification de cette épreuve par le préposé de RESA)

Les défauts qui se révéleraient au cours de cette épreuve seront corrigés par et aux frais de l'adjudicataire ; de même que les essais complémentaires après corrections de ces défauts.

3. En complément aux deux essais précités, il sera réalisé un ultime essai d'étanchéité à la pression stabilisée de 50 mbar et ce, pendant une heure. (Vérification de cet essai par le préposé de RESA)

RESA se réserve le droit de demander l'enregistrement des essais finaux à l'adjudicataire qui lui fournira les résultats avant la mise sous gaz.

Pour mémoire, tout le matériel nécessaire afin de réaliser les essais mécaniques et d'étanchéité sera fourni par l'adjudicataire.

4. Un test d'isolation de la canalisation sera réalisé par le service de protection cathodique de RESA au point de vue de la résistance électrique vis-à-vis de la

terre. Cette résistance doit être au minimum égal à 100.000 Ohm/m<sup>2</sup> de surface de contact.

Pour ce faire, la conduite doit au minimum être recouverte de sable sur toute la longueur sauf les 2 extrémités. Si cette valeur n'est pas atteinte, l'adjudicataire effectue les recherches et réparations des défauts d'isolation jusqu'à atteindre le niveau de 100.000 Ohm/m<sup>2</sup>.

#### **3.10.4. Raclage.**

Avant ou après les essais, et préalablement à la mise sous gaz, RESA peut demander le passage de racleurs en mousse en présence du préposé de RESA pour s'assurer que la conduite est bien sèche. Cet ouvrage ne donne lieu à aucun supplément.

S'il s'avérait que de l'eau soit présente, l'adjudicataire devra tout mettre en œuvre pour assécher la canalisation à ses frais.

#### **3.10.5. Mise sous gaz.**

L'adjudicataire aura à sa charge les soudures sous gaz ainsi que toutes les fournitures qui en découlent (main-d'œuvre, terrassements et réfections de revêtements supplémentaires, soudures, apport de compresseur, engins de manutention, etc.).

Les soudures sous gaz seront exécutées par l'adjudicataire à la demande du préposé de RESA.

L'adjudicataire ne pourra commencer les soudures sous gaz qu'après avoir reçu l'autorisation du préposé de RESA.

Le fait d'avoir commencé les travaux de soudure sous gaz laisse supposer que l'adjudicataire a reçu toutes les autorisations et que toutes les mesures de sécurité ont été prises.

L'adjudicataire sera entièrement responsable de tous les dégâts ou accidents occasionnés au cours de ces travaux.

#### **3.10.6. Phasage de réalisation des branchements.**

	<b>Préposé de RESA</b>	<b>Adjudicataire</b>
<b>PHASE 1</b>		Ouverture branchement + trou de mur  Mise en place de la signalisation
<b>PHASE 2</b>	Surveillance + responsable de la sécurité lors du soudage du piquage sur la conduite en charge	Soudage prise en charge sur la conduite existante
<b>PHASE 3</b>	Placement du compteur	Réalisation du branchement

<b>PHASE 4</b>	Contrôle de l'essai de pression	Essai de pression
<b>PHASE 5</b>	Surveillance + responsable de la sécurité lors du forage de la prise en charge	Forage de la prise en charge
<b>PHASE 6</b>	Mise en couleur du montage compteur  Ragréage du trou de mur intérieur	Asphaltage du branchement  Ragréage du trou de mur extérieur
<b>PHASE 7</b>	Repérage branchement  Rédaction du BMC  Rédaction BA	
<b>PHASE 8</b>		Remblayage tranchée

La canalisation principale existante doit être dégagée là où la prise en charge du branchement doit être soudée en réalisant une fouille de coupe rectangulaire (c'est-à-dire non conique) de 100 cm x 100 cm (largeur et longueur), avec 30 cm autour de la canalisation principale.

Après accord préalable du préposé de RESA, ces dimensions pourront éventuellement être augmentées si nécessaire.

La tranchée doit être de coupe rectangulaire (c'est-à-dire non conique) avec une largeur de 45 cm.

Les profondeurs d'enfouissement à respecter sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Type de branchement	Type de voirie	Situation du branchement	Profondeur jusqu'à la génératrice supérieure du branchement (en mètre)
<b>Acier ou PEHD Basse pression (pression maximale de service: 98,07 mbar)</b>	Communale	En trottoir ou en accotement	0,6
		En chaussée	1
		Passage sous les rails de chemin de fer	1,2
	Route d'état	En trottoir ou en accotement	0,6
		En chaussée	1,2
		Passage sous les rails de chemin de fer	1,2
<b>Acier ou PEHD Moyenne pression</b>	Communale	En trottoir ou en accotement	0,8



catégorie B (pression maximale de service: 4,9 bar)		En chaussée	1
		Passage sous les rails de chemin de fer	1,2
	Route d'état	En trottoir ou en accotement	0,8
		En chaussée	1,2
		Passage sous les rails de chemin de fer	1,2
Acier Moyenne pression catégorie C (pression maximale de service: 14,71 bar)	Communale	En trottoir ou en accotement	0,8
		En chaussée	1,2
		Passage sous les rails de chemin de fer	1,2
	Route d'état	En trottoir ou en accotement	0,8
		En chaussée	1,2
		Passage sous les rails de chemin de fer	1,2

Le trou de mur doit être :

- d'un diamètre égal à 1,5 fois le diamètre du fourreau ;
- horizontal ;
- obturé provisoirement ;
- aligné et centré sur la tranchée ;
- situé à 20 cm du fond de la tranchée.

Pour les travaux avec armoire préfabriquée en loge extérieure, l'adjudicataire enlèvera l'armoire en magasin et la déposera sur un lit de stabilisé qu'il réalisera sur site avant l'exécution du branchement.

Les coupes-types pour le remblayage et la réfection des revêtements à respecter sont reprises en annexe.

Dans certains cas, RESA se réserve le droit de faire appel à un agent de l'adjudicataire pour effectuer les travaux sur compteur.

Les agents de l'adjudicataire devant réaliser des travaux sur compteur doivent être en possession sur chantier de la carte « d'appareilleur » et avoir :

- réussi avec succès la formation « tuyauteur » chez Technifutur ;
- réussi avec succès la formation CERGA monteur gaz dispensée par un centre de formation agréé ;
- réussi avec succès la formation « Raccordement BP » dispensée par le Centre de Formation RESA.

### **3.10.6. Raccordement sur chantier de renouvellement.**

Dans le cadre des renouvellements de réseaux, l'adjudicataire devra fixer le rendez-vous avec le client final et ce dernier devra être présent lors de la réalisation du travail.

Les essais de pression seront réalisés suivant le tableau repris en annexe « Essais de résistance mécanique et d'étanchéité canalisations gaz » sur l'ensemble des

raccordements complets posés, de la prise en charge au dispositif d'obturation de l'extrémité du raccordement (bouchon, bonnet, plateau plein, etc.).

Dans le cadre d'un repiquage d'un raccordement existant sur une nouvelle conduite en PEHD, les nouveaux départs bouchonnés ne seront pas forés afin de pouvoir réaliser le repiquage du raccordement sans échappement de gaz. Le raccordement sera testé à 150 mbar pendant 10 min. L'essai sera réalisé sous la direction du préposé de RESA. Le contrôle au produit moussant sera réalisé par le préposé de RESA. RESA pourra en cours de marché modifier cette procédure et imposer la réalisation des essais suivant le tableau repris en annexe « Essais de résistance mécanique et d'étanchéité canalisations gaz ».

Si la nouvelle conduite est en acier, le T de piquage Acier/PEHD sera foré et les essais de pression seront réalisés suivant le tableau repris en annexe « Essais de résistance mécanique et d'étanchéité canalisations gaz ». Pour le repiquage du départ au raccordement existant, une obturation sera réalisée par le placement d'un bouchon extensible dans le T de piquage Acier /PEHD. La reconnexion sera contrôlée à la pression du réseau par le préposé de RESA.

Lors de la suppression de raccordement ( $\varnothing \leq 2$  pouces), dans le cas d'une équipe mixte (agent de l'adjudicataire + agent de RESA), la suppression sera réalisée par l'agent de l'adjudicataire. La sécurité sera assurée par le préposé de RESA.

## **4. REMBLAYAGES.**

### **4.01. Remblayage des tranchées, traversées et fouilles.**

Le remblayage n'est permis qu'après accord du préposé de RESA.

Dans tous les cas, il sera formellement interdit d'utiliser des matériaux gelés ou détremés pour le remblayage.

Les terres utilisées pour les remblayages doivent être expurgées de tous matériaux indésirables pouvant endommager nos installations (cailloux, briques, matériaux chaulés,...).

En ce qui concerne les tranchées réalisées en accotement, l'évacuation totale ou partielle des déblais et le remblayage avec empierrement de type I (granularité 0/32) ou sable jaune pourront être imposés.

Seul le préposé de RESA aura la faculté de préconiser ce type de remblais.

La mise en œuvre des différents matériaux de remblayage se fera par couches de maximum 0,20 m d'épaisseur, compactées à refus à l'aide d'une dame mécanique.

En exécutant les travaux de remblayage et de compactage, l'adjudicataire ne perdra jamais de vue qu'il importe d'éviter tout tassement ultérieur du sol ou défoncement des revêtements, occasionnant toujours d'importants frais supplémentaires à charge de l'adjudicataire.

Dans l'hypothèse ou des essais de stabilité de sol (essai à la plaque) devraient être réalisés, ils seront pris en charge par RESA à condition que les résultats soient positifs.

S'il s'avère que les valeurs obtenues ne sont pas conformes aux normes imposées par le gestionnaire de la voirie les coûts des essais seront à charge de l'adjudicataire.

Dans ce cas, l'adjudicataire prendra dans les plus brefs délais, toutes les mesures nécessaires à la mise en conformité de la stabilité des remblais.

Les coûts de ces prestations seront intégralement à charge de l'adjudicataire.

Les coûts de tous les essais de contrôle de stabilité, ultérieurs à la remise en conformité par l'adjudicataire seront intégralement à sa charge.

Tous les essais ou prélèvements réalisés sur chantier devront être contradictoires et effectués en présence du préposé de RESA.

Les essais et prélèvements devront être effectués par un laboratoire agréé.

Les coupes-types à respecter sont reprises en annexe.

Pour les coupes 1,2,3,4,7 et 8 l'adjudicataire transmettra à RESA des photos permettant de visualiser la réalisation des épaulements au niveau de la fondation. Ces photos reprendront preuve à l'appui la largeur de la fondation réalisée.

En l'absence de photos ou en cas de manquement, les travaux de remblayage devront être recommencés aux frais de l'adjudicataire.

#### **4.02. Damage au-dessus de matériaux fragiles.**

Il est interdit d'effectuer le damage mécanique au-dessus de conduites en PVC ou en asbeste ciment, de tube en grès ou en béton et autres matériaux non élastiques.

### **5. RÉFECTION DES REVÊTEMENTS.**

L'adjudicataire sera seul responsable du choix des engins ainsi que du mode opératoire adopté pour la réalisation des travaux de réfection notamment en ce qui concerne la mise en œuvre des revêtements bitumineux. Il assumera toutes les conséquences dommageables pouvant résulter d'une exécution inadéquate des travaux.

L'imposition de l'utilisation d'un engin particulier (ex : finisseuse) ne fera l'objet d'aucun supplément de prix.

L'adjudicataire effectuera les réfections des revêtements et toutes les réfections connexes sous leurs formes définitives, suivant les règles de l'art en la matière. Celles-ci seront réalisées dans les quinze jours de la pose des câbles/conduites et autres infrastructures en suivant leur avancement.

Les matériaux neufs utilisés pour les réfections des revêtements seront de même nature, qualité et dimensions que les matériaux existants.

Il en sera de même pour les terrains, plantations, pâturages, ouvrages d'art éventuellement rencontrés, parties de bâtiments et fondations, voûtes de caves, murs

bordant les fenêtres de caves et soupiraux, cheminées d'égouts, bouches à clefs et couvercles.

Toutes les fournitures, prestations et moyens techniques nécessaires à la réfection des revêtements conformément aux prescriptions ci-dessous doivent être inclus dans les différents postes du métré concernés par ces prestations.

En ce qui concerne les postes relatifs aux élargissements des tranchées, l'adjudicataire ne doit pas y inclure les coûts des réalisations des épaulements. Ceux-ci sont compris dans les prix unitaires des postes tranchées. De plus, ces postes ne sont à utiliser que lorsqu'ils sont prévus au métré ou suivant décision du préposé de RESA en cas de pose mixte gaz et électricité.

Les coupes-types à respecter sont reprises en annexe.

### **5.01. Réfection des revêtements des trottoirs et accotements.**

#### **Dispositions à respecter.**

**a) Cendrée, grenailles, pelouses :**

Mise en œuvre des matériaux similaires aux existants.

**b) Revêtements bitumineux :**

- délimitation de la surface à réfectionner avec épaulements d'une largeur de 0,10m de part et d'autre de la tranchée ou de la fouille ;
- sciage rectiligne du revêtement existant ;
- fraisage de la surface à réfectionner et évacuation des déblais ;
- préparation de la surface à réfectionner, reprofilage, nettoyage, brossage, assèchement. Pour rappel, la mise en œuvre des revêtements bitumineux n'est autorisée que sur une surface exempte d'eau stagnante ou ruisselante ;
- pose du revêtement bitumineux ;
- compactage de manière uniforme.

**c) Revêtements en dalles 30/30 :**

Réfection d'une dalle supplémentaire par rapport à la tranchée ou à la fouille. Exemple : pour une tranchée de largeur 0,30m, la réfection doit être d'une largeur de 2 dalles.

**d) Revêtements béton lissé, mosaïques, platines et pavés béton :**

Délimitation d'un épaulement d'une largeur de 0,10m de part et d'autre de la tranchée ou de la fouille.

### **5.02. Réfection des revêtements des voiries communales et régionales.**

#### **Dispositions à respecter pour les réparations des revêtements bitumineux :**

- délimitation de la surface à réfectionner avec épaulements d'une largeur de 0,20m de part et d'autre de la tranchée ou de la fouille pour la fondation. En ce qui

concerne la couche de finition et les sous-couches, épaulements d'une largeur de 0,20m de part et d'autre de la fondation ;

- sciage rectiligne du revêtement existant ;
- fraisage de la surface à réfectionner et évacuation des déblais ;
- préparation de la surface à réfectionner, reprofilage, nettoyage, brossage, assèchement. Pour rappel, la mise en œuvre des revêtements bitumineux n'est autorisée que sur une surface exempte d'eau stagnante ou ruisselante ;
- pose de la sous-couche de revêtement bitumineux ;
- pose de la couche de collage ;
- pose d'un profilé souple composé de bitume de caoutchouc synthétique et de résines qui devra être collé à chaud sur le pourtour scié de la tranchée après traitement de celui-ci à l'aide d'un primaire de bitume de pétrole ;
- pose de la couche de roulement (pour les tranchées-type 1, la couche de roulement sera du SMA) ;
- compactage de manière uniforme.

#### Dispositions à respecter pour les réparations des dalles de béton armé :

- délimitation de la zone à réparer ;
- sciage de la dalle avant démolition ;
- démolition et évacuation de tous les déblais, sans abîmer ni le béton adjacent ni sa fondation ;
- mise en place de goujons ou barres d'ancrages par forage de trous à mi-épaisseur de la dalle (conforme aux prescriptions Qualiroute) ;
- bétonnage de la zone en s'intégrant dans le profil existant (béton conforme aux prescriptions Qualiroute) ;
- scellement des joints avec les dalles et éléments linéaires adjacents.

Les accessoires de chaussée devront être remis dans leur *pristin* état.

### **5.03. Réfection provisoire des revêtements.**

Dans tous les cas où cela s'avérera nécessaire à la sécurité de la circulation des piétons et des véhicules, l'adjudicataire effectuera une réfection provisoire des revêtements après concertation et accord du préposé de RESA.

### **5.04. Marquages routiers.**

Les marquages routiers, endommagés dans le cadre des travaux devront être rétablis conformément aux directives des gestionnaires de voirie.

#### **Paiement :**

- doivent être inclus dans les postes de voirie les réparations des marquages se trouvant aux extrémités des bandes de roulement concernées par le chantier parallèlement à l'axe de la voirie ;
- les marquages spéciaux tels que arrêt de bus, piste cyclable, seront pris en charge par RESA sur base de la présentation préalable pour acceptation d'un bordereau détaillé reprenant les quantités et prix unitaires des prestations à effectuer.

•

### **5.05. Pavés repères.**

Les pavés repères seront fournis par RESA.

Ces pavés seront coulés dans un socle en béton réalisé aux dimensions de 0,30x0,30x0,30 m.

Ils seront placés sur le tracé des câbles et/ou conduites en accord avec le préposé de RESA.

### **5.06. Placement et raccordement des armoires de distribution.**

La fouille sera réalisée en tenant compte des dimensions des armoires.

La profondeur d'enfouissement à respecter sera indiquée sur l'armoire (soit sous forme d'un autocollant ou moulée dans la masse ou impression).

A fond de fouille, il sera placé un béton maigre de stabilisation.

Chaque coffret sera mis à la terre de façon individuelle.

Le matériel ci-après est fourni par RESA et mis en œuvre par l'adjudicataire :

- un pieu de terre en acier cuivré de diamètre 11 mm et 1,50 m de longueur;
- une borne de raccordement ;
- un conducteur de section 35 mm<sup>2</sup> Cu, assurant la liaison entre le pieu de terre et la borne de terre du support.

Toutefois, si la prise de terre ainsi obtenue ne répond pas aux prescriptions légales ou particulières en vigueur, il est fait usage de dispositifs supplémentaires correctement répartis permettant d'atteindre les valeurs imposées.

Les travaux de confections des terminales thermo rétractables et de connexion des câbles seront obligatoirement réalisés par des électriciens titulaires du badge de légitimation décerné par le Centre de Formation de RESA.

Le matériel sera fourni par RESA.

### **5.07. Placement et raccordement de cabines de sectionnement M.T.**

La fouille sera réalisée en tenant compte des dimensions des armoires.

La profondeur d'enfouissement devra permettre l'ouverture facile des portes.

Une boucle de terre composée de 4 piquets et de fil recuit sera installée au fond de fouille.

À fond de fouille, il sera placé une dalle de béton capable de supporter une charge de 1500kg répartis sur une surface de 0,6m<sup>2</sup>.

Le matériel ci-après est fourni par RESA et mis en œuvre par l'adjudicataire:

- quatre pieux de terre en acier cuivré de diamètre 11 mm et 1,50 m de longueur;
- quatre bornes de raccordement ;
- un conducteur de section 35 mm<sup>2</sup> Cu, assurant la liaison entre le pieu de terre et la borne de terre du support.

Toutefois, si la prise de terre ainsi obtenue ne répond pas aux prescriptions légales ou particulières en vigueur, il est fait usage de dispositifs supplémentaires correctement répartis permettant d'atteindre les valeurs imposées.

Les travaux de confections de jonctions des câbles seront obligatoirement réalisés par des électriciens titulaires du badge de légitimation décerné par le Centre de Formation de RESA.

Le matériel sera fourni par RESA.

Le déchargement de l'armoire sera réalisé avec une grue ayant une puissance suffisante pour transporter la charge de 1500 kg sur la distance entre le centre de la grue et le centre de l'emplacement, une traverse d'une longueur de minimum 1 m avec une portée de minimum 1500 kg accrochée au crochet de la grue, 4 anneaux de levage M16 (500 kg), 4 chaînes d'une longueur min. de 2 m ayant une portée de min. 500 kg pour permettre l'attachement entre la traverse et les anneaux de levage.

## **6. CIRCULATION, SIGNALISATION.**

### **6.01. Dispositions générales.**

L'adjudicataire appliquera les directives de l'arrêté royal du 1<sup>er</sup> décembre 1975 relatif au règlement général sur la police de la circulation routière et les compléments, notamment l'arrêté ministériel du 7 mai 1999 paru au Moniteur le 21 mai 1999 relatif à la signalisation des travaux et obstacles à la circulation.

L'adjudicataire prendra toutes dispositions nécessaires de manière à répondre aux desiderata des gestionnaires de voiries concernés, notamment en matière de signalisation, d'éclairage, d'organisation du travail et de répartition des obstacles, pour permettre sans danger toute circulation, y compris celle des piétons tant de jour que de nuit.

Il assurera un libre accès sécurisé à toutes les propriétés avoisinantes.

L'adjudicataire prendra également toutes dispositions voulues pour que les travaux n'occasionnent aucune gêne ni empêchement au trafic sur les voies de chemin de fer ou sur les voies d'eau.

Si une interruption des travaux était ordonnée par RESA et donnant lieu à une prolongation de délai, le gardiennage du chantier sera effectué par l'adjudicataire. Dans ce cas, le coût de la gestion de la signalisation sera pris en charge par RESA sur présentation préalable d'un bordereau détaillé reprenant les quantités et les prix unitaires des prestations effectuées.

## **6.02. Injonctions des autorités.**

L'adjudicataire se soumettra aux injonctions de la police, des autres services administratifs publics éventuels et du coordinateur sécurité.

Pour le placement des signaux d'obligation et d'interdiction, l'adjudicataire se mettra de sa propre initiative d'accord avec les services d'ordre locaux, dont l'autorisation est requise pour le placement de ce type de signaux de circulation.

## **6.03. Panneaux d'information.**

En complément de la signalisation légale, le chantier sera annoncé par des panneaux d'informations à chaque entrée du chantier, dans chaque sens de circulation. Ces panneaux sont fournis par l'adjudicataire. Il sera notamment indiqué clairement le nom de la société responsable de la signalisation, un numéro de téléphone d'un représentant de celle-ci joignable 24h/24 en cas de problème sur la zone du chantier.

Les panneaux sont placés avant le début des travaux et enlevés dans les 10 jours après la fin de ceux-ci.

Les panneaux sont adaptés aux différentes situations (prise au vent, place disponible, arrimage adapté, etc.).

Le cas échéant, des panneaux de signalisation communiquant des informations du maître d'ouvrage en charge des travaux devront être placés par l'adjudicataire.

## **6.04. Information aux riverains.**

L'adjudicataire sera tenu d'avertir les habitants résidant dans toutes les rues concernées ou impactées par le chantier, du début, de la nature, de la durée estimée des travaux, et ce, 5 jours ouvrables avant le début de ceux-ci.

L'avis aux riverains sera soumis préalablement au préposé de RESA pour approbation. Cet avis reprendra les coordonnées de l'adjudicataire ainsi qu'un numéro de téléphone de leur responsable pour le chantier.

## **7. TRAVAUX CHEZ LA CLIENTÈLE.**

Les travaux effectués dans les locaux ou des propriétés appartenant à des clients sont régis par toutes les prescriptions du Cahier Spécial des Charges et sont en particulier soumis aux règles suivantes :

- l'adjudicataire sera tenu de contacter le client afin de l'informer de son intervention ;
- l'adjudicataire soumettra au préposé de RESA un programme et un horaire de ses interventions. Les travaux ne seront commencés qu'après validation du préposé de RESA ;
- l'adjudicataire et son personnel s'abstiendront de pénétrer, chez le client, dans d'autres locaux que ceux où ils sont appelés à travailler ;
- l'adjudicataire avertira le préposé de RESA de la fin du travail chez le client ;



- lors du percement de façades ou de planchers, l'adjudicataire veillera à ce que son personnel travaille avec la plus grande propreté pour réduire au maximum les désagréments occasionnés au client.

## 8. CONFECTION DES JONCTIONS ET TERMINALES B.T., M.T. et câble téléphonique

Les travaux de confections des jonctions et terminales B.T., M.T. et câble téléphonique seront obligatoirement réalisées par des électriciens titulaires du badge de légitimation délivré par le Centre de Formation de RESA.

Le matériel sera fourni par RESA.

Une pénalité sera appliquée via le rapport d'évaluation de chantier dans les cas suivants :

a) Travaux de câblages :

- Confection non conforme des jonctions thermo rétractables BT et MT ;
- Confection non conforme des terminales thermo rétractables BT ;
- Raccordement et connexions non conformes des câbles dans les armoires BT et luminaires.

b) Rupture ou dégradation de l'isolant des câbles.

D'autre part, tous les frais de remise en conformité des différentes tâches seront à charge de l'adjudicataire (main d'œuvre, travaux de génie civil et toute fourniture).

## 9. RAYONS MINIMAUX DE COURBURE DES CÂBLES ET EFFORTS DE TRACTION ADMISSIBLES

### Rayons minimaux de courbure des câbles en fonction du diamètre

Type de câbles	Pose libre ou en tuyaux	Près des terminales avec gabarit	Près des terminales sans gabarit
Câbles monopolaires 1 à 15 kV	20 D	15 D	20 D
Câbles monopolaires 1 à 6 kV	20 D	15 D	20 D
Câbles monopolaires de 20 à 75 kV	30 D	15 D	25 D
Câbles tripolaires de 20 à 50 kV	25 D	15 D	20 D
Câbles monopolaires papier imprégné		15 D	20 D
Câbles monopolaires PVC - PE - PRC	20 D	15 D	20 D

Câbles tripolaires PVC - PE -PRC	20 D	15 D	20 D
Câbles téléphoniques	20 D	15 D	20 D
Câbles coaxiaux	20 D 20 D ou > ou = 1,50 m	20 D	20 D
Gaines de soufflage PEHD	3 m		

D = diamètre extérieur du câble. - Suivant documentation CDC.

**Les efforts de traction admissibles (VDE298) :**

**Avec une tête de tirage:  $P=T \cdot A$**  P = Force de traction (N).  
A = Section totale du conducteur.  
T = 30 N/mm<sup>2</sup> pour l'aluminium.  
T = 50 N/mm<sup>2</sup> pour le cuivre.

**Avec un bas de tirage:  $P=T \cdot A$**  P = Force de traction (N).  
A = Section totale du conducteur.  
T = 30 N/mm<sup>2</sup> pour l'aluminium.  
T = 50 N/mm<sup>2</sup> pour le cuivre.

## 10. ANNEXES :

### 10.1 Pipe – Heater System

Le pipe-heater system est utilisé pour libérer les tensions reprises sur les extrémités des tuyaux en touret. Il permet donc de réduire nettement la courbure et l'ovalisation du tuyau grâce au traitement thermique.

Après refroidissement, les tuyaux restent sans contraintes et droits.

#### 1) Préparation

Retirer la manchette chauffante enroulée de sa valise.  
Inspecter la manchette et les connecteurs avant utilisation.



#### 2) Mise en place

La manchette est enroulée en diagonale autour du tuyau en commençant par l'extrémité de ce dernier. Les liens velcro assurent un enroulement rapide, uniforme et serré de la manchette.

La manchette ne doit pas être enroulée avec un chevauchement.



Un noyau interne sera ensuite introduit dans le tuyau afin d'accélérer la procédure.



### **3) Mise en service de la manchette**

Allumer les interrupteurs de la manchette et du noyau interne.  
Le système contrôle automatiquement le processus du traitement thermique suivant le diamètre des tuyaux. Un mécanisme interne de limitation de température empêche une surchauffe du tube qui pourrait l'endommager.



### **4) Fin du processus du traitement thermique**

Lorsque l'on obtient le redressement désiré, on éteint les interrupteurs de la manchette et du noyau interne.  
Suivant la température extérieure et du diamètre des tuyaux, la procédure est terminée approximativement après 30 minutes.



Si le redressement n'est pas satisfaisant, on peut :

- soit, redresser le tuyau sur une longueur plus importante en déplaçant le Pipe-Heater
- soit, réaliser 2 fois la procédure en attendant 4H entre les 2 périodes de chauffe

### **5) Démontage**

Déconnecter la manchette et le noyau interne et démonter l'ensemble. Avant de remettre l'ensemble dans sa valise transport, laisser refroidir à température ambiante.



Après avoir atteint la température ambiante (au minimum 4H), le tuyau redressé peut être soudé.

L'idéal est de redresser le tuyau un jour et le souder le lendemain.

Si on utilise des manchons électrosoudables, il est important de s'assurer que les tuyaux et le manchon soient à la même température.



## 10.2 ENFOUISSEMENT CANALISATIONS GAZ

Type de canalisation	type de voirie	Situation de la canalisation	Profondeur jusqu'à la génératrice supérieure de la canalisation (en m)
Acier ou P.E.H.D. ----- basse pression (pression maximale de service : 98,07 mbar)	COMMUNALE	en trottoir ou en accotement	acier 0,60 ( $\leq$ 20 mbar) acier 0,80 (> 20 mbar) PEHD 0,80
		en chaussée : pose longitudinale ou pose transversale	1,00
	ROUTE RÉGIONALE	en trottoir ou en accotement	0,80
		en chaussée : pose longitudinale ou pose transversale	1,20
Acier ou P.E.H.D. ----- moyenne pression catégorie B (pression maximale de service : 4,90 bar)	COMMUNALE	en trottoir ou en accotement	acier 0,80 PEHD 1,00
		en chaussée : pose longitudinale ou pose transversale	1,00
	ROUTE RÉGIONALE	en trottoir ou en accotement	1,00
		en chaussée : pose longitudinale ou pose transversale	1,20

Type de canalisation	type de voirie	Situation de la canalisation	Profondeur jusqu'à la génératrice supérieure de la canalisation (en m)
Acier ----- Moyenne pression catégorie C (pression maximale de service : 14,71 bar)	<b>COMMUNALE</b>	en trottoir ou en accotement	1,00
		en chaussée : pose longitudinale ou pose transversale	1,20
	<b>ROUTE RÉGIONALE</b>	en trottoir ou en accotement	1,00
		en chaussée : pose longitudinale ou pose transversale	1,20
Branchement B.P.	<b>COMMUNALE</b>	en traversée	1,00
	<b>ROUTE RÉGIONALE</b>	en traversée	1,20

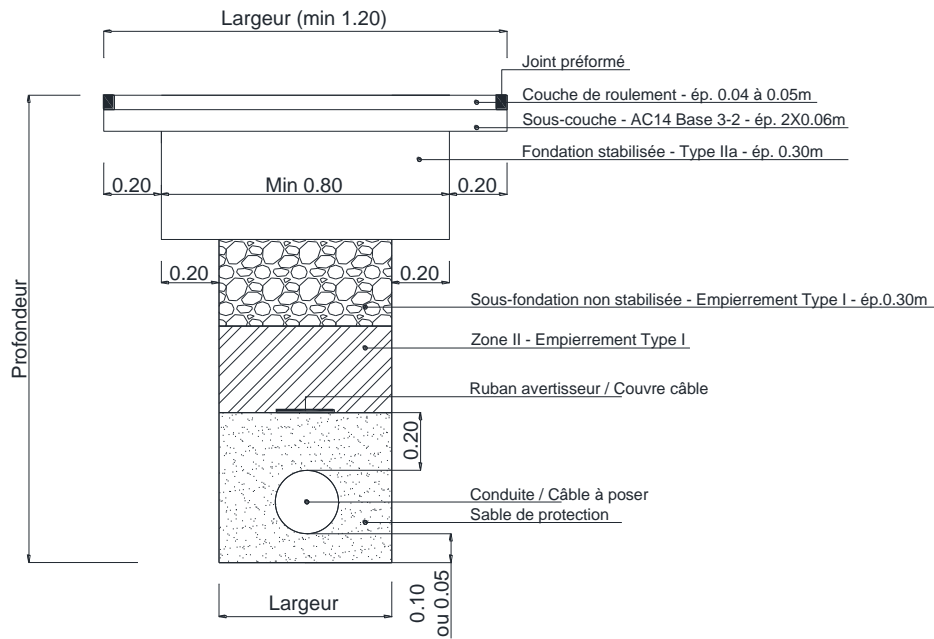
Passage de canalisation sous le patin des rails des voies de chemin de fer : **dans tous les cas** : 1,20 minimum

### 10.3 ESSAIS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE ET D'ÉTANCHÉITÉ

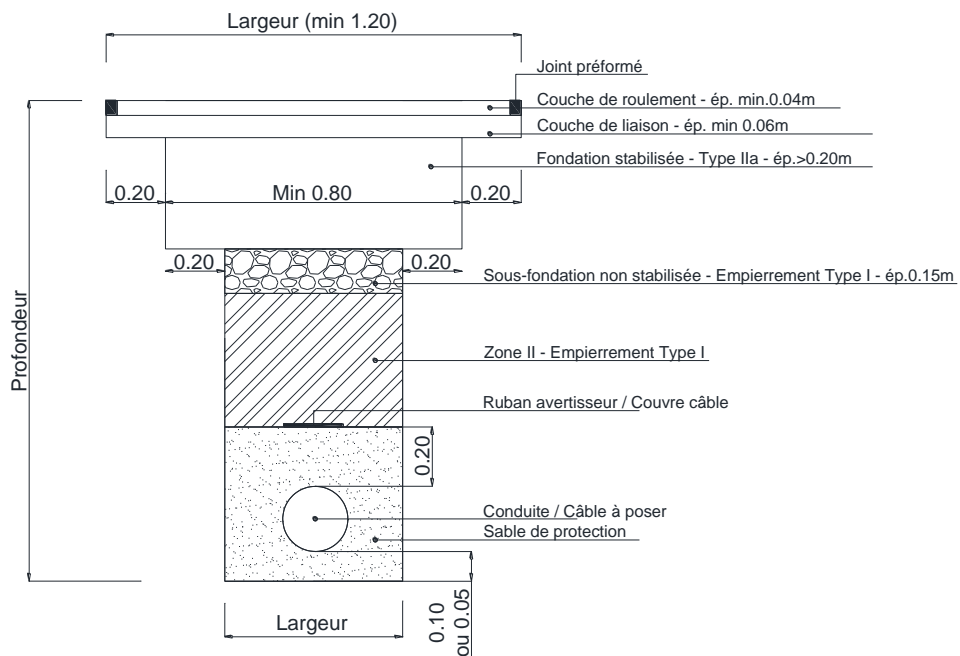
Type de canalisations	Essais partiels	Essais pose terminée	
	Résistance Mécanique Étanchéité	Résistance Mécanique	Étanchéité
Acier ou P.E.H.D. ----- Basse pression (pression maximale de service : 98,07 mbar)	5,5 bar  pression max. 1 %	7,5 bar/24 heures	50 mbar/1 heure
Acier ou P.E.H.D. ----- Moyenne pression catégorie B (pression maximale de service : 4,90 bar)	5,5 bar  pression max. 1 %	7,5 bar/24 heures	50 mbar/1 heure
Acier ----- Moyenne pression catégorie C (pression maximale de service : 14,71 bar)	5,5 bar  pression max. 1 %	22,1 bar/24 heures	50 mbar/1 heure

## 10.4 COUPES TYPES

### Coupe type 1

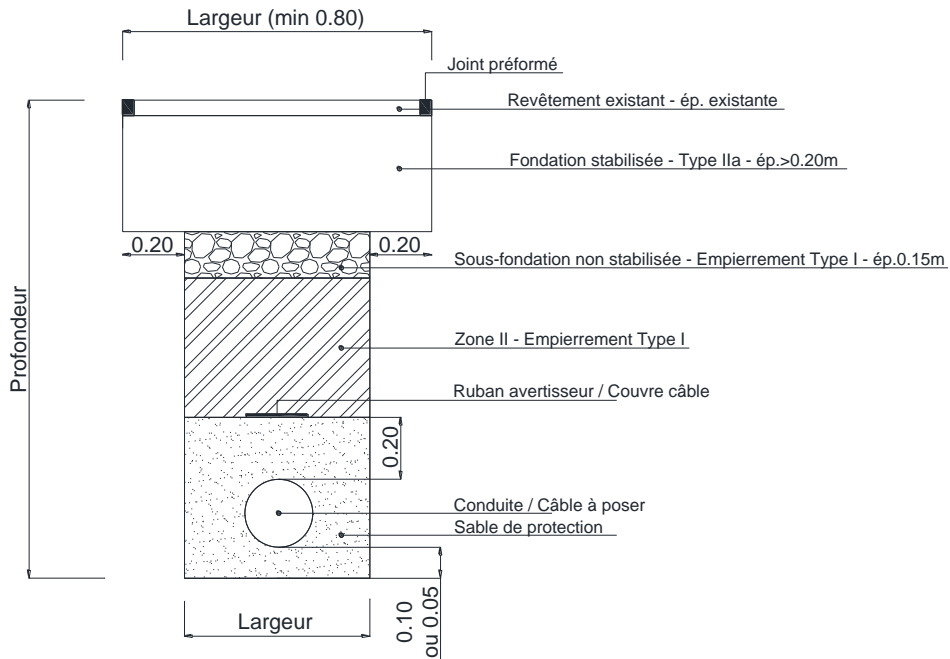


### Coupe type 2

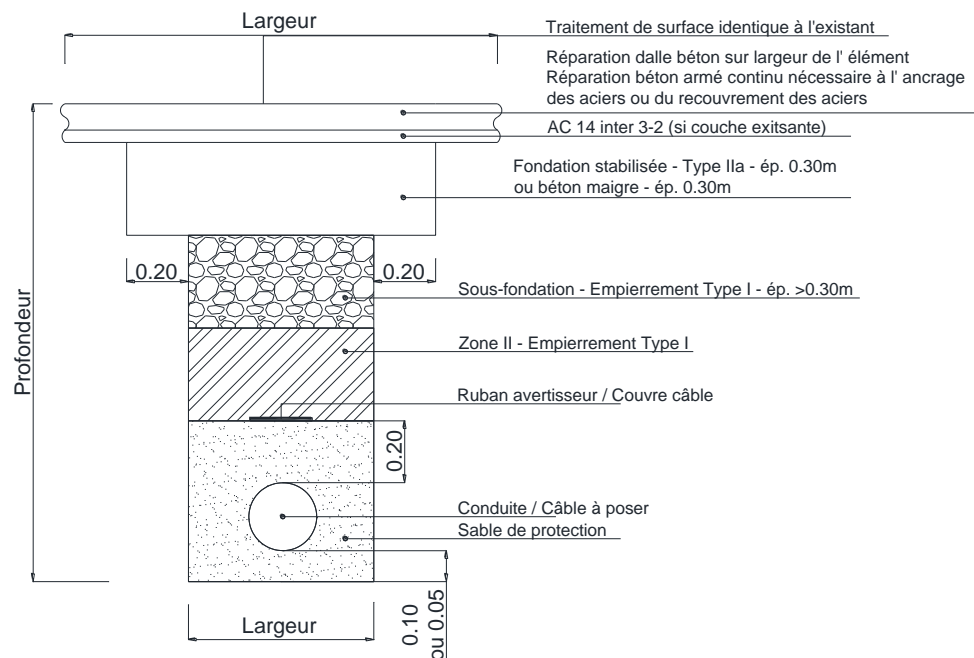




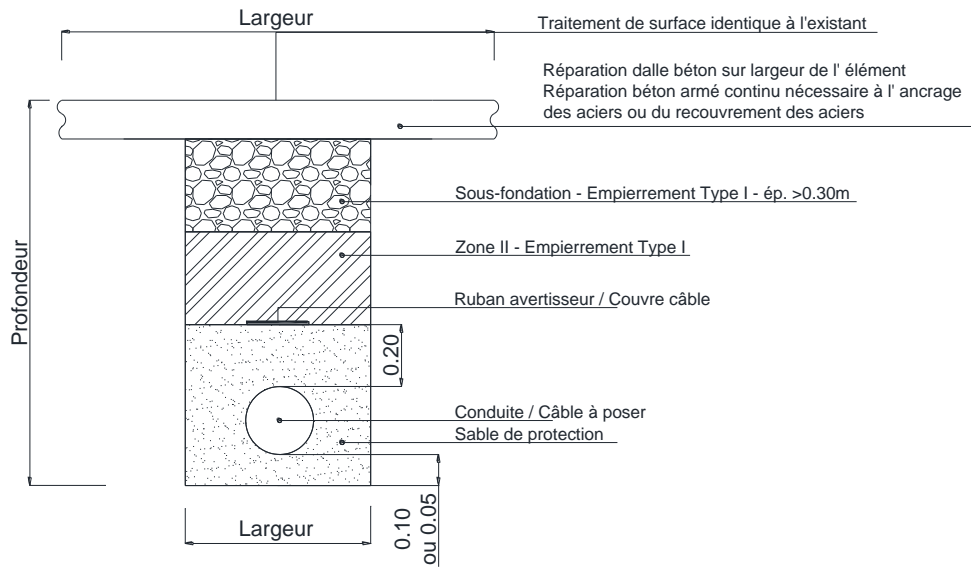
### Coupe type 3



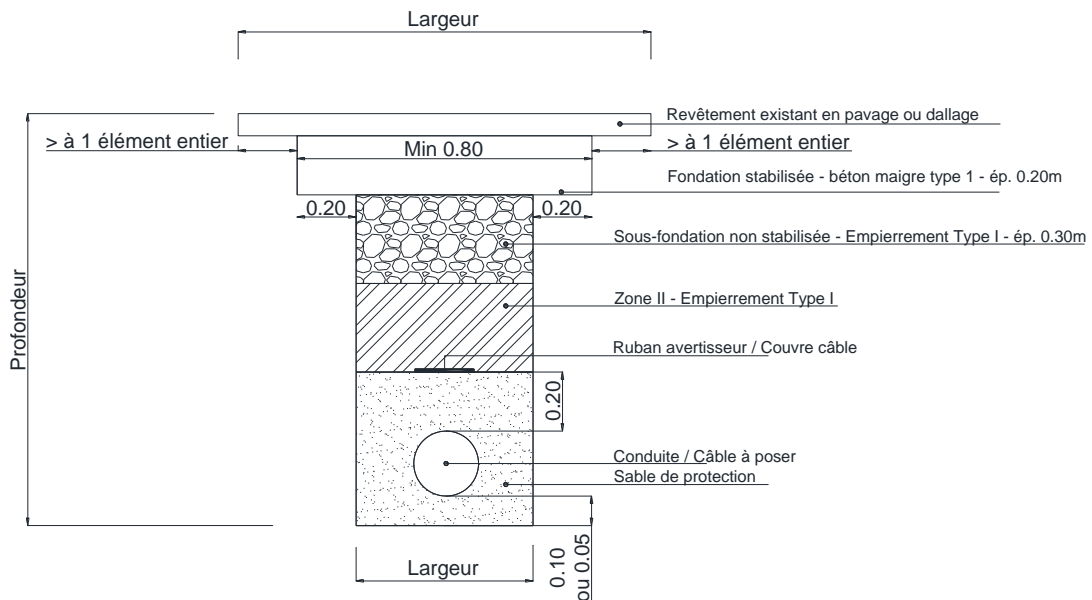
### Coupe type 4



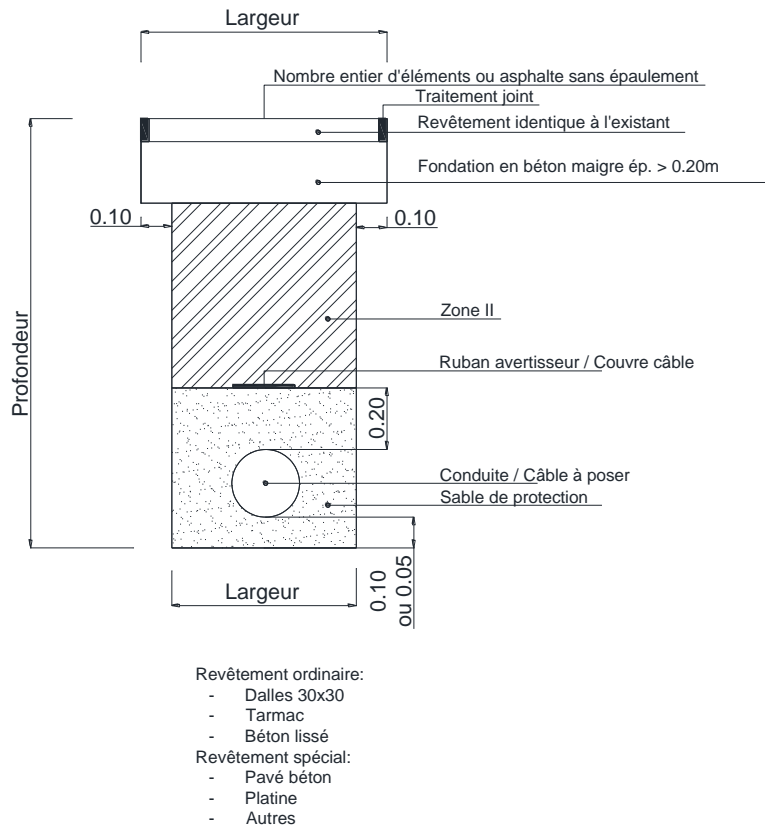
### Coupe type 5 – 6



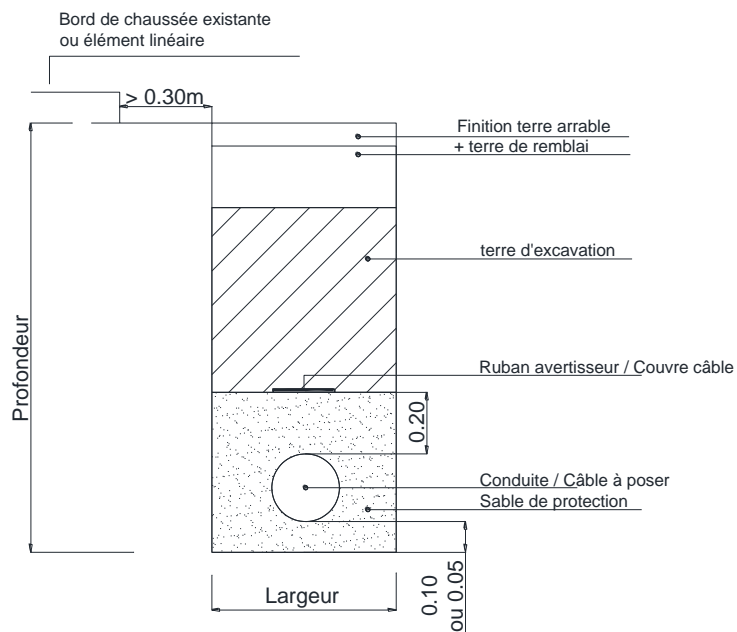
### Coupe type 7



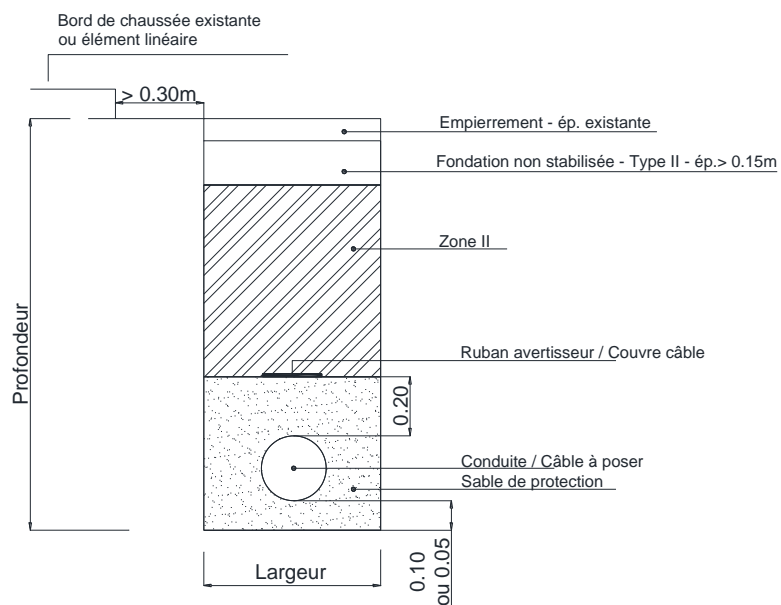
## Coupe type 8



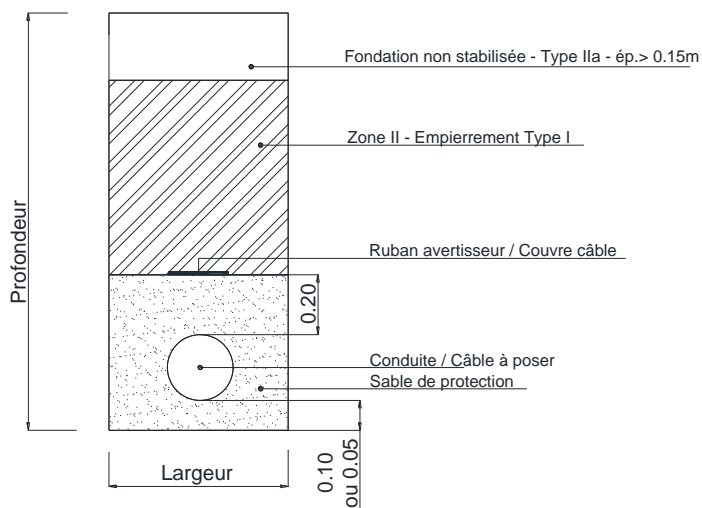
## Coupe type 9



## Coupe type 10



## Coupe type « provisoire »



## **10.5 Autres annexes non incluses dans le présent cahier des charges**

- Plan 83927 contenant la façon de mettre en œuvre un pavé waga, un pavé Elkington et un poteau repère gaz
- Définition des standards des filières de traitement
- Fiches DMOS Synergrid pour les soudures de conduites acier
- Méthodologie de relevé de nos installations
- Annexe EP