

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'INDUSTRIE, ET DE LA TECHNOLOGIE

SOCIETE TUNISIENNE DE L'ELECTRICITE ET DU GAZ



**ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE DIVERS
GAZODUCS :**

LOT 2: FERIANA – KASSERINE - TAJEROUINE



Avril 2011



Tunisie Protec Environnement
17, impasse de l'aurore 1082 Mutuelleville-
Tél : 71.841.801 / 71.802.822 Fax : 71.785.681
E-mail : tpe@cbg-groupe.com

SOMMAIRE

CHAPITRE 1. JUSTIFICATION DU PROJET & CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	7
1.1. Contexte de l'Etude d'impact sur l'environnement.....	8
1.2. Justification et Cadre réglementaire de projet	11
CHAPITRE 2. PRESENTATION DU BE ET DE LA STEG	13
2.1. présentation du bureau d'études.....	14
2.2. présentation de la steg	15
CHAPITRE 3. DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET	17
3.1. caractéristiques du gaz naturel à transporter	18
3.2. caractéristiques des tubes.....	18
3.3. catégories d'emplacement.....	19
3.4. étude du tracé et zone d'implantation.....	19
3.5. description de la variante retenue	21
3.6. Description des ouvrages et équipements à installer	21
3.7. description détaillée des travaux	23
3.8. horizon temporel de l'étude d'impact sur l'environnement	26
3.9. les besoins et les approvisionnements.....	27
3.10. développement de la pénétration du gaz naturel	28
CHAPITRE 4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE SITE DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT	29
4.1. Description du tracé (occupation du sol)	30
4.2. Géologie du site	35
4.3. Climatologie	36
4.4. Pédologie.....	36
4.5. Les ressources hydrauliques :	37
4.6. La Flore	38

4.7.	La faune.....	38
4.8.	Sites archéologiques.....	38

CHAPITRE 5. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT39

5.1.	Les différents types d'impacts :.....	40
5.2.	Les mesures permettant une meilleure insertion du projet dans son environnement	40
5.3.	analyse des conséquences prévisibles, directes, indirectes et cumulatives du projet sur l'environnement 41	
5.4.	Matrice des impacts sur l'environnement	45

CHAPITRE 6. PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)46

6.1.	préparation d'un plan détaillé de gestion environnementale (pge).....	47
6.2.	mesures d'atténuation en phase de construction	48
6.3.	mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	56
6.4.	mesures d'atténuation en phase post exploitation	57

CHAPITRE 7. GESTION DU RISQUE ENVIRONNEMENTAL59

7.1.	L'alerte	60
7.2.	La reconnaissance.....	61
7.3.	La mise en sécurité	61
7.4.	La réparation en urgence.....	62
7.5.	Schéma organisationnel en cas d'incident sur le gazoduc.....	63

CHAPITRE 8. PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL 64

CONCLUSION.....67

ANNEXES70

INTRODUCTION

L'éloignement des sources de prélèvement du gaz naturel par rapport aux points de consommation nécessite le renforcement de l'infrastructure gazière du réseau de transport et l'établissement d'une stratégie réfléchie pour véhiculer le gaz dans des conditions optimales de fonctionnement et de sécurité. La prise en considération des contraintes socio-économiques et environnementales de la région est parmi les objectifs essentiels de la STEG.

C'est dans ce cadre d'action que s'inscrit le gazoduc projeté *FERIANA – KASSERINE - TAJEROUINE* de diamètre 24" sur une longueur de 155 Km

Ce gazoduc permettra aussi de desservir dans le futur les agglomérations limitrophes de la zone d'implantation du gazoduc et de préserver la continuité d'alimentation de ces régions et ce, en comparaison au mode d'approvisionnement actuel en GPL qui peut être fortement perturbé par des conditions climatiques défavorables ou de circulations routières difficiles.

Cependant et afin d'éviter toutes atteintes irréremédiables et négatives sur l'environnement, et conscients de l'importance d'une démarche prospective à long terme de ces atteintes, les responsables de la Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz « STEG » ont confié l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement au bureau d'études Tunisie Protec Environnement.

Cette étude conformément à l'article 6 du décret tunisien n° 2005-1991 réglementant les procédures d'élaboration des études d'impacts sur l'environnement, met en exergue l'importance des incidences éventuelles du projet sur l'environnement et les conditions dans lesquelles l'opération projetée satisfait aux préoccupations de la protection de l'environnement.

CONSISTANCE DE L'ETUDE D'IMPACT

L'article 6 du décret n° 2005-1991 du 11 Juillet 2005 fixe le contenu d'une étude d'impact. Ce contenu doit permettre de poser clairement l'ensemble des problèmes relatifs aux impacts prévisibles du projet sur les milieux physiques, naturels et humains.

L'EIE doit se baser sur l'analyse de l'état initial du site et de son environnement, et sur la description détaillée du projet envisagé.

L'EIE permet d'étudier les raisons et les justifications techniques du projet, compte tenu des préoccupations relatives à la protection de l'environnement. Elle se doit par ailleurs de préciser dans un plan de gestion environnemental, les mesures complémentaires à associer au projet pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences du projet susceptibles de porter préjudice à l'environnement.

Enfin, elle se doit également d'effectuer l'évaluation des mesures dépenses associés à la réalisation des mesures concomitantes préconisées.

L'objet de la présente étude :

L'objet de cette étude est d'identifier les impacts environnementaux pouvant être générés par le passage de gazoduc, leur analyse et la mise en exergue des mesures préconisées pour la sauvegarde du milieu récepteur direct et indirect sous la base d'un programme de gestion environnemental (PGE).

Les principaux éléments de l'EIE sont :

1. Présentation du cadre juridique et institutionnel pendant lequel le projet sera conçu, exécuté et exploité et dans lequel l'EIE sera réalisée.
2. Définition et délimitation de la zone d'influence du Projet.
3. Description Détaillée du Projet.
4. Analyse de l'Etat Initial du site du projet et de son environnement :
 - i. L'Environnement physique,
 - ii. L'Environnement biologique,
 - iii. L'Environnement Socioculturel.
5. Analyse des conséquences prévisibles, directes, indirectes et cumulatives du Projet sur l'Environnement, et en particulier les ressources naturelles, les différentes espèces de la faune et de la flore, les zones bénéficiant d'une protection juridique, les zones sensibles, les espaces protégés, les parcs nationaux, les parcs urbains, etc.

6. Préparation d'un Plan Détaillé de Gestion Environnementale (PGE) :
 - i. Développement des Mesures d'Atténuation Environnementale pour éliminer ou réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet et estimation des coûts de ces mesures,
 - ii. Développement d'un Programme de Contrôle et de Suivi Environnemental,
 - iii. Mesures Institutionnelles et Identification de la Formation et du Renforcement Institutionnel pour Superviser l'Atténuation Environnementale.
7. Concertation avec les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux (ONG), et les personnes affectées par le Projet.

CHAPITRE 1. JUSTIFICATION DU PROJET & CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

1.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les études d'impact sur l'environnement constituent un des outils clés pour la mise en œuvre de la politique et de l'action environnementale. Elles garantissent l'intégration de la composante environnementale dans le cycle de préparation des projets d'investissement et interviennent à l'amont du processus de conception et de préparation de toute activité de développement économique susceptible d'avoir des impacts potentiels sur l'environnement et les ressources naturelles.

1.1.1. Le Cadre politique

Sur le plan national : La protection de l'environnement pour la Tunisie est à la fois un objectif et une orientation stratégique en vue d'assurer à sa population une bonne qualité de vie et un développement socio-économique durable. Ceci traduit la volonté de concilier les obligations de la croissance économique et l'amélioration des conditions sociales de la population d'une part, aux exigences de la conservation des ressources naturelles et de la protection de l'environnement d'autre part.

La gestion des ressources naturelles en particulier, a constitué depuis plusieurs années une préoccupation majeure des responsables tunisiens.

Cette préoccupation est dictée en particulier par la variabilité climatique qui caractérise la Tunisie, et par la rareté de ses ressources naturelles et leur vulnérabilité. C'est ainsi qu'une grande priorité est accordée dans les plans de développement économique et social à la protection des ressources naturelles et aux grands projets de lutte contre la pollution.

Sur le plan international : la Tunisie a adhéré à la plupart des traités internationaux. Elle a en particulier signé et ratifié le Protocole de Montréal relatif à la protection de la couche d'ozone, la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la convention sur la diversité biologique, celle de la lutte contre la désertification, la convention de Bâle relative aux déchets dangereux, et la convention de Barcelone et ses protocoles pour la protection de la Méditerranée.

Cette préoccupation est dictée en particulier par la variabilité climatique qui caractérise la Tunisie, et par la rareté de ses ressources naturelles et leur vulnérabilité. C'est ainsi qu'une grande priorité est accordée.

1.1.2. Le Cadre législatif

Pour la protection de l'environnement et plus particulièrement celle des ressources naturelles, la Tunisie a mis en place un arsenal législatif et réglementaire. Il couvre un large éventail d'outils tels que les codes relatifs aux principales ressources naturelles, les multiples mesures coercitives à l'encontre des établissements pollueurs et l'obligation des EIEs en tant qu'outil de prévention.

Dans ce qui suit, sont rappelés, les principaux textes juridiques régissant la protection de l'environnement en Tunisie et susceptibles de s'appliquer au projet :

- Le décret N°2005-1991 du 11 juillet 2005 relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.
- Le code du travail promulgué par la loi n° 66-27 du 30 avril 1966, l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété et notamment la loi n° 96-62 du 15 juillet 1996,
- le code des eaux promulgué par la loi n°75-16 du 31 mars 1975, l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété et notamment la loi n° 2001-116 du 26 novembre 2001,
- la loi n°82 -60 du 30 juin 1982 relative aux travaux d'établissement, à la pose et à l'exploitation des canalisations d'intérêts public destinées au transport d'hydrocarbures gazeux, liquides ou liquéfiés telle que modifiée et complétée par la loi n°95 - 50 du 12 juin 1995,
- le code forestier promulgué par la loi n°88 - 20 du 13 avril 1988 telle que modifiée par la loi n°2001- 28 du 19 mars 2001 portant simplification des procédures administratives dans les secteurs de l'agriculture et de la pêche,
- La loi n°88-91 du 02 août 1988 portant création d'une Agence Nationale de Protection de l'Environnement telle que modifiée par la loi 92-115 du 30 novembre 1992 et la loi n° 14 -2001 du 30 janvier 2001 portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dans les domaines de sa compétence et notamment l'article premier,
- La loi n°89 - 20 du 22 février 1989 relative à l'exploitation des carrières telle que complétée par la loi n°98 -95 du 23 novembre 1998 et par la loi n°2000 - 97 du 20 novembre 2000,

- Le code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme promulgué par la loi n°94 - 122 du 28 novembre 1994 telle que modifiée et complétée par la loi n°2003 - 78 du 29 décembre 2003,
- La loi n° 96 - 41 du 10 juin 1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination telle que modifiée et complétée par la loi n° 14 -2001 du 30 janvier 2001 portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dans les domaines de sa compétence et notamment l'article 4, 1
- Le code des hydrocarbures promulgué par la loi n°99 - 93 du 17 août 1999 telle que modifiée et complétée par la loi n°02- 23 du 14 février 2002,
- Le code minier promulgué par la loi n° 2003-30 du 28 avril 2003,
- Le décret n°68 - 88 du 28 mars 1968 relatif aux établissements dangereux, insalubres et incommodes,
- Le décret n°362 -1991 du 13 mars1991 relatif aux études d'impact sur l'environnement,

1.1.3. Le cadre institutionnel

La Tunisie a opté pour la mise en place d'un cadre Institutionnel par étapes, les deux textes réglementaires de base régissant le secteur des déchets solides en Tunisie sont :

- La loi organique des communes n°95-68 : La collecte des déchets est du ressort des collectivités.
- La loi relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination n°96-41 : L'après collecte et le traitement des déchets ont été confiés à l'ANPE.

La responsabilité globale de la gestion de l'environnement incombe au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) et aux diverses agences sous tutelles: l'Office National de l'Assainissement (ONAS), l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE), l'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGed) et le Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis (CITET).

Les autres ministères/agences concernés par les questions environnementales sont :

Les Ministères de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, de l'Intérieur et du développement local, de la Santé et de la Culture, ministère du commerce et de l'artisanat, Ministère de l'industrie et de la technologie, l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral respectivement pour les domaines suivants : Eaux, sols, forêts

et parcs nationaux, services municipaux, santé publique et hygiène, la préservation du patrimoine historique et culturel, et milieu marin.

1.2. JUSTIFICATION ET CADRE REGLEMENTAIRE DE PROJET

1.2.1. Justification du choix du projet

1.2.1.1. Les facteurs techniques

- La croissance continue de la population et l'apparition des nouvelles agglomérations ont conduit la STEG à installer des nouvelles canalisations pour la desserte du gaz aux populations ;
- Le tracé du gazoduc est exécuté en fonction de plusieurs paramètres socio-économiques, techniques et environnementaux;

1.2.1.2. Les facteurs socio-économiques

- Substitution des produits pétroliers liquides par le gaz naturel, en particulier le GPL, notamment suite à l'augmentation du prix du pétrole,
- L'importance du secteur de gaz à l'échelle régionale bien qu'à l'échelle nationale ;
- L'entrée en activité de ce projet contribuera à la valorisation du cycle économique ;
- Existence dans la zone de mains d'œuvres abondantes et qualifiées ;
- Développement d'une zone relativement défavorisée.

1.2.1.3. Les facteurs environnementaux

Au point de vue environnemental, ce projet contribuera à la :

- Préservation de la continuité d'alimentation en gaz naturel, comparé au mode d'approvisionnement actuel en produits liquides (fuel lourd, Gasoil et GPL) qui peuvent être fortement perturbés par des conditions climatiques défavorables ou de circulations routières difficiles ;
- Réduction des difficultés liées au stockage du GPL et au transport de cette matière par camions-citernes ;
- Diminution des risques liés à la manipulation des combustibles liquides et des bouteilles de GPL en particulier.

1.2.2. Cadre réglementaire

Le projet lié à la réalisation de gazoducs de *FERIANA – KASSERINE - TAJEROUINE* doit faire l'objet d'une étude d'impact qui doit être soumise pour approbation à l'Agence Nationale de la Protection de l'Environnement ANPE en Tunisie et ce, avant le démarrage de toutes les opérations liées à la construction et l'exploitation de ce gazoduc (Décret n° 91-362 de mars 1991). Les principales obligations réglementaires se rapportant à cette activité industrielle sont présentées dans ce qui suit :

- La sécurité pour les ouvrages de transport de gaz combustible par canalisation : la norme tunisienne NT 109.01 de 1984 qui fixe la réglementation relative à la construction des canalisations en acier en usine et sur site.
- Les émissions sonores : l'impact des sons et bruits relève de la réglementation relative à l'hygiène et la santé du travailleur et fait référence aux codes de santé en vigueur dans les différentes professions. Des normes d'exposition aux émissions sonores existent à l'échelle internationale. En Tunisie, il n'existe pas de normes régissant ce type de nuisances. La plupart des normes portent sur les niveaux d'exposition suivants (niveau maximal admissible pour les riverains et les travailleurs) :
 - 60 dB seuil maximal admissible pour les riverains ;
 - 85 dB pour une exposition de 8 heures par jour pour les travailleurs.
- Les émissions atmosphériques : la norme tunisienne NT 106.04 de 1994 a pour objet de fixer des valeurs limites et des valeurs guides pour certaines substances polluantes contenues dans l'air ambiant, en dehors des locaux de travail (SO₂, particules en suspension, NO₂, CO, O₃, H₂S, Pb).
- Les rejets des déchets solides : loi n° 96-41 du 10/06/96 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination.
- Protection des terres agricoles : loi n° 83-87 du 11 novembre 1983 qui fixe notamment les modalités réglementaires de toute installation industrielle dans une exploitation agricole.
- Protection des personnes contre les irradiations : loi n° 81-51 du 18 juin 1991 et décret n° 86-433 du 28 mai 1986, relative à la définition des limites d'irradiation causée par la radiographie des joints de soudure de la canalisation et au-dessous desquelles nous pouvons affirmer qu'aucun dommage corporel n'est à craindre par les effets d'irradiation.

CHAPITRE 2. PRESENTATION DU BE ET DE LA STEG

2.1. PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES**BUREAU D'ETUDES ET CONSEILS****TUNISIE PROTEC ENVIRONNEMENT**

Adresse : 17, Impasse de l'Aurore -1082 Mutuelleville Tunis -TUNISIE

Tél : 216-71-841.801 / 216-71-802.822

Fax : 216-71-792.718 / 216-71-785.681

E –mail : tpe@cbg-groupe.com

Succursale Tripoli : Sidi El Massri – Route l'université - P.O Box : 93126

2.1.1. Prestations

TPE, Tunisie Protec Environnement, est un bureau d'étude et conseils tunisien, spécialisé dans le secteur de l'Environnement et de l'Hydraulique. L'étendue de son activité va des projets industriels, agricoles et touristiques aux diverses études relatives à l'environnement en général. Il s'agit de l'élaboration d'études d'impacts sur l'environnement, de dépollution, de collecte et recyclage, de gestion de déchets, de technologie propre ainsi que les projets hydro-agricoles (station de pompage, ouvrages hydrauliques).

2.1.2. Champ d'intervention

- Etude d'impact sur l'environnement
- Etude de dépollution
- Etude d'exécution et de réalisation
- Etude de projet de collecte et de recyclage
- Audit d'optimisation du procédé et de minimisation des émissions et déchets.
- Assistance dans l'exploitation des infrastructures de dépollution.
- Etude de projet de technologie propre
- Etude d'exécution des stations d'épuration urbaines (NP, AP, DAO)
- Etudes de pré-traitement des eaux usées.
- Etude des projets de création de périmètres irrigués (AP, DAO)

- Etude des projets d'alimentation en eau potable (AP, DAO)
- Etude en acoustique
- Etudes de faisabilité technique et économique.
- Assistance technique au montage et mise en marche des installations de traitement des rejets hydriques et atmosphériques.
- Organisation des formations (courte et moyenne durée) en matière d'environnement et d'aménagement du territoire
- Diagnostic environnemental dans le cadre de la Mise à Niveau des entreprises.

2.2. PRESENTATION DE LA STEG

La Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG), qui est le promoteur du projet et l'exploitant de Gazoduc, est une entreprise industrielle à caractère public créée en Avril 1962 et régie sous tutelle du Ministère de l'Industrie et de la technologie.

La STEG a le monopole du transport et de la distribution de l'électricité et du gaz. Sa mission principale est de couvrir les besoins du pays en électricité et en gaz naturel dans les meilleures conditions économiques, de qualité et de respect de l'environnement et de la sécurité des usagers.

L'énergie électrique produite à partir des divers centres de production répartis sur tout le territoire tunisien est évacuée à travers un réseau haute tension (HT) maillé et interconnecté avec le réseau maghrébin à travers l'Algérie et la Libye.

Pour le secteur gaz naturel, la STEG dispose d'un réseau de transport par gazoduc haute pression et d'un réseau de distribution de gaz naturel basse pression.

RAISON SOCIALE	STEG
FORME JURIDIQUE	ETABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL
PREMIER RESPONSABLE	MR. OTHMAN BEN ARFA – PRESIDENT DIRECTEUR GENERAL
ADRESSE DU SIEGE	38, RUE KEMAL ATATURK 1021- TUNIS
ADRESSE DU PROJET	DIRECTION GAZ/ DIRECTION EQUIPEMENT GAZ, 19 RUE BEL HASSEN BEN CHAABENE 1005 EL OMRANE



Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
Le monde change, la STEG évolue

Rechercher OK

Qui sommes nous ? Accueil / Qui sommes-nous ? / Activités

Activités

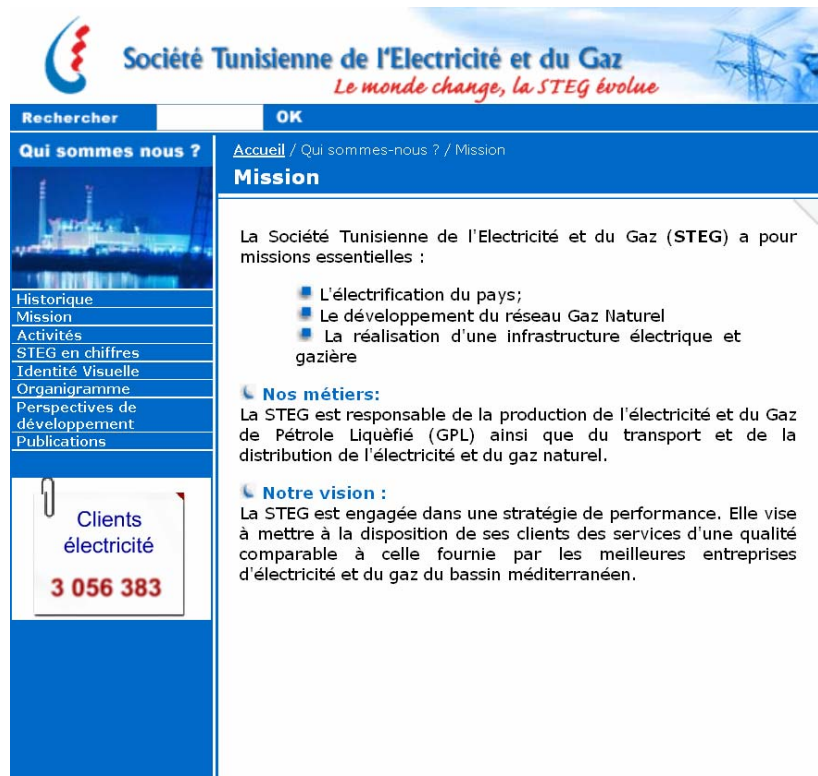
La STEG assure la production de l'énergie électrique et du GPL, ainsi que le transport et la distribution de l'électricité et du gaz naturel au niveau national.

Son objectif principal est de pourvoir le marché national en énergies électriques et gazières et de répondre aux besoins de l'ensemble de ses clients (résidentiels, industriels, tertiaires...).

- La production de l'électricité à partir de différentes sources (thermique, hydraulique, éolienne, ...)
- Le transport de l'électricité : La gestion et le développement des réseaux et des postes Haute Tension.
- La distribution de l'électricité : la gestion et le développement des réseaux et des postes Moyenne Tension et Base Tension.
- Le développement et la distribution du gaz naturel : La gestion de l'infrastructure gazière.
- La production du GPL (Gaz de pétrole Liquéfié)

Électricité	Gaz
Produire	Gaz naturel
Transporter	Les produits GPL
Distribuer	

Disponibilités Gaz
4158 kTEP



Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
Le monde change, la STEG évolue

Rechercher OK

Qui sommes nous ? Accueil / Qui sommes-nous ? / Mission

Mission

La Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG) a pour missions essentielles :

- L'électrification du pays;
- Le développement du réseau Gaz Naturel
- La réalisation d'une infrastructure électrique et gazière

Nos métiers :
La STEG est responsable de la production de l'électricité et du Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) ainsi que du transport et de la distribution de l'électricité et du gaz naturel.

Notre vision :
La STEG est engagée dans une stratégie de performance. Elle vise à mettre à la disposition de ses clients des services d'une qualité comparable à celle fournie par les meilleures entreprises d'électricité et du gaz du bassin méditerranéen.

Clients électricité
3 056 383

CHAPITRE 3. DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET

3.1. CARACTERISTIQUES DU GAZ NATUREL A TRANSPORTER

Le gaz à transporter n'est pas toxique et sa teneur en soufre est réduite. Ce gaz est constitué en général par un mélange du gaz algérien et du gaz du gisement Off Shore de Miskar situé à 130 Km de la ville de Sfax.

Les principales caractéristiques chimiques et physiques de ce gaz sont ventilées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Caractéristiques du gaz naturel à transporter

Composant	Gaz Algérien conditions contractuelles	Gaz Miskar conditions contractuelles
<i>He + N2</i>	5 - 6,5 %	60
<i>CO2</i>	< 0,3 %	< 0,5
<i>CH4</i>	79 - 85 %	89
<i>C2H6</i>	5 - 10 %	2 ,9
<i>C3H8</i>	1,5 – 2,35 %	1,4
<i>C4H10</i>	0,5 – 1,15 %	0,6
<i>C5H12</i>	0,15 – 0,34 %	0,1
<i>C6+</i>	0,08 – 0,28 %	0,01
<i>H2S (mg/Nm3)</i>	< 2	< 15 (instantané)
<i>Soufre Mercaptan (mg/Nm3)</i>	<15	< 15
<i>Soufre total (mg/Nm3)</i>	< 50	<150
<i>Teneur en eau ppm</i>	< 80	< 80
<i>PCS en Kcal/Nm3</i>	9834 – 10230	9300 - 10228
<i>Indice Wobbe en Kcal/Nm3</i>	12695 – 13207	11961 - 12640
<i>Densité</i>	0,6	0,6

Ce gaz est exempt de poussières et de toutes autres substances nuisibles.

3.2. CARACTERISTIQUES DES TUBES

Compte tenu des techniques de mise en œuvre utilisée dans l'élaboration du métal pour la fabrication des tubes, l'acier doit être d'une qualité facilement soudable sur chantier et ne doit pas être susceptible de vieillissement, il doit être exempt de fragilité dans les conditions de service.

Les vannes, les pièces de forme et les appareils accessoires sont soumis aux mêmes dispositions que les éléments tubulaires en ce qui concerne l'acier qui les constitue.

La construction en usine des éléments des ouvrages de transport du gaz, en particulier la fabrication en usine des tubes sera effectuée sous le contrôle des techniciens du Maître de l'Ouvrage et des inspecteurs d'un bureau de contrôle agréé par l'Etat Tunisien conformément à la norme NT 109-01.

Ce contrôle portera notamment sur (voir annexe 1) :

La construction en usine des éléments

- Le contrôle en laboratoire des analyses chimiques, essais mécaniques, etc. ;
- Le contrôle dimensionnel à 100% des tubes (diamètre, épaisseur, longueur, ovalisation, dénivellation, chanfreinage, équerrage et aspect visuel.) ;

Le contrôle de la qualité du revêtement en polyéthylène des tubes.

3.3. CATEGORIES D'EMPLACEMENT

Les emplacements où les ouvrages de transport de gaz visés par la norme NT109.01 et susceptibles d'être installés sont classés en trois catégories A, B et C par nature d'occupation des sols :

- **Catégorie A** : régions désertiques ou montagneuses, les terres de culture, les forêts, les terres de parcours, les pâturages et les régions rurales dont la densité d'habitants à l'hectare est inférieure à 6.
- **Catégorie B** : les régions rurales dont la densité d'habitants à l'hectare varie entre 6 et 30 maximum, dans les zones suburbaines des agglomérations, à moins de 75 m d'un établissement recevant le public, dans le domaine public routier, maritime ou fluvial.
- **Catégorie C** : les agglomérations urbaines ou les centres ruraux dont la densité d'habitants à l'hectare est supérieure à 30.

3.4. ETUDE DU TRACE ET ZONE D'IMPLANTATION

Pour définir le tracé « optimal » du gazoduc, plusieurs variantes ont été étudiées (sur cartes 1/200 000 et 1/50 000) avec la prise en considération des aspects topographiques et géologiques du site, des obstacles physiques majeurs (oueds, etc..) et des multiples contraintes résultant de la nécessité de respecter les règlements de sécurité et de protection de l'environnement.

Les premiers outils de travail sont constitués :

- Des cartes topographiques (échelle : 1/200 000 et 1/50 000) pour répertorier les obstacles naturels et urbains (oueds, agglomérations existantes, infrastructures routières, etc. ...),
- Des cartes géologiques de la région pour définir la nature des terrains
- Des reconnaissances sur site effectuées par les techniciens de la STEG,
- Des sondages et des tranchées réalisés dans la bande d'étude afin de définir la nature des terrains,
- Des Plans d'Aménagement Urbain des villes de Fériana, Kasserine et Tajerouine,
- Des différentes correspondances avec les autorités locales, les gestionnaires des domaines publics routier et ferroviaire et les concessionnaires.

Cette approche a visé à ce que la longueur du gazoduc soit aussi faible que possible, tout en évitant des obstacles physiques majeurs, en contournant les agglomérations, en minimisant le nombre de traversées de routes, d'oueds, des plantations et l'empiètement du domaine privé.

Le choix du tracé tient compte aussi de l'alimentation future des villes avoisinantes au moindre coût.

Il a été ainsi possible de réaliser une pré-optimisation entre les longueurs des tracés, la facilité de réalisation et d'exploitation en tenant compte de la topographie et de la géologie de la région, le choix d'implantation des différents postes de sectionnement et de coupure, les multiples contraintes résultant de la nécessité de respecter les règlements de sécurité et de protection de l'environnement.

A ce stade, le tracé porté sur les cartes n'est en fait qu'un couloir d'une largeur de l'ordre de 500 à 1000m, dans lequel il y a probabilité pour que le gazoduc y soit posé.

Compte tenue de l'itinéraire choisi, il a été décidé de classer ce gazoduc dans **la catégorie C**.
Vue que la densité d'habitants à l'hectare est supérieure à 30 dans les agglomérations

traversées par le gazoduc et ce conformément aux prescriptions de la norme NT109-01 (transport des hydrocarbures liquide et gazier par canalisation).

3.5. DESCRIPTION DE LA VARIANTE RETENUE

Plusieurs paramètres socio-économiques, techniques et environnementaux ont été pris en considération afin de mieux définir et optimiser le tracé du gazoduc.

En effet, la variante du tracé retenue contourne les agglomérations, évite autant que possible l'empiètement du domaine privé et tient compte de l'alimentation future des villes avoisinantes à moindre coût.

Les postes de sectionnement seront implantés à des intervalles de 20 Km maximum afin d'évacuer rapidement à l'atmosphère, en cas d'incident, les volumes de gaz stockés dans le tronçon de canalisation compris entre deux postes de sectionnement.

Aussi, l'implantation des postes a été choisie de manière à permettre des accès aisés et réduire en conséquence les délais d'intervention et d'exploitation.

3.6. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS A INSTALLER

Les ouvrages à réaliser doivent être établis en conformité avec les prescriptions et règlements Légaux en vigueur en Tunisie.

3.6.1. Poste de départ (PK : 0.00)

Il s'agit de piquage en attente constitué d'une vanne principale, d'un fond bombé et d'une vanne de purge.

Le point de départ est à proximité de la ville de TAJEROUINE dont les coordonnées 35°53'12.12"N ---- 8°32'17.12"E.

3.6.2. Postes de sectionnement

C'est un ouvrage destiné à la coupure de l'écoulement du gaz et est composé d'une vanne principale d'arrêt, d'un bypass et d'une vanne de purge des deux tronçons de conduite en amont et en aval du poste. Son emplacement est régi par la norme NT 109-01. Dans le cadre de ce projet, il est prévu des postes de sectionnement tous les 20 Km.

3.6.3. Poste de coupure

Le poste de coupure est installé sur les conduites raclables dont la longueur est supérieure à 80 Km environ et est destiné à la réception et à l'envoi des racleurs.

3.6.4. Postes de détente

Le poste de détente et de livraison (PDL) constitue le point d'arrivée de tout gazoduc. Sa fonction est d'assurer une livraison continue du gaz à la pression de 4 ou 20 bar. Il est constitué de filtres, détenteurs, vannes de sécurité, d'une soupape et d'un compteur :

3.6.5. Bornes de repérage (annexe 2)

La position de la canalisation enterrée sera repérée tout au long de son parcours par des bornes de repérage.

Ces bornes seront constituées par des tubes en acier d'une hauteur de 80 cm peintes d'une couleur jaune affectées de bandes noires et scellées dans des massifs en béton.

- tous les cent mètres dans les alignements,
- chaque sommet de la polygonale correspondant à un changement de direction de tracé,
- de part et d'autre de chaque traversée de route, de voie ferrée etc.

3.6.6. Installations de protection cathodique

Joint isolant

Les joints isolants de diamètre 8" de type monobloc muni d'un éclateur, seront installés au poste de départ, et d'arrivée.

Les prises de potentiel (annexe 3)

Il est prévu de construire des prises de potentiel. Ces prises de potentiel seront fournies et installées par l'Entrepreneur.

Si pendant les travaux, l'Entrepreneur découvre une structure métallique (canalisation ou câble) non signalée sur les plans, il en avertira immédiatement la STEG qui décidera s'il y a lieu d'installer une prise de potentiel.

3.6.7. Éclairage des postes

L'Entrepreneur fournira le matériel nécessaire et réalisera les études, les plans et les installations électriques en conformité avec les normes françaises NFC 23 514 à 23 520 et avec les exigences des normes et lois en vigueur en Tunisie. L'Entrepreneur effectuera tous les essais nécessaires après la mise en service des installations.

L'éclairage des enceintes fermées comprenant des installations fonctionnant au gaz naturel seront du type anti-déflagrant ADF. Le câblage sera armé et de type apparent.

Les dérivations se feront sur boîtes de dérivation ADF. Les câbles seront posés dans des buses en acier galvanisé ou équivalent, solidairement cramponnées aux murs et au plafond, par des colliers standards de supportage.

Le niveau d'éclairement sera conforme à la norme NFC 15 100.

3.7. DESCRIPTION DETAILLEE DES TRAVAUX

Les travaux de pose de la canalisation seront conformes à la norme NT 109-01, aux prescriptions techniques de la STEG et aux règles de bonne pratique de construction des ouvrages de transport de gaz. Les principales phases de construction du gazoduc sont :

3.7.1. Piquetage et balisage

Cette phase consiste à matérialiser l'axe de la tranchée et les deux bords de la piste de travail à l'aide de piquets repères.

3.7.2. Ouverture et aménagement de la piste de travail

La piste de travail doit être constamment accessible aux engins. Les principales opérations à effectuer sont :

- Dépose de clôtures existantes,
- Nivellement si nécessaire après décapage de la terre végétale,
- Matérialisation des obstacles souterrains par des piquets.

3.7.3. Transport et bardage des tubes

Les tubes sont pris en charge par l'entreprise de pose et seront transportés sur la piste par camions porte tubes. Les tubes seront posés sur cales, bardés préalablement et calés avec des coins. Un soin particulier sera accordé à la manutention des tubes afin d'éviter tout dégâts ou détériorations des chanfreins des tubes.



3.7.4. Cintrage

Pour tenir compte des changements de direction et des dénivellations du terrain, les tubes seront cintrés à froid à l'aide d'une cintrreuse hydraulique. Le rayon de cintrage est égal à 40 fois le diamètre.

3.7.5. Pré-alignement

Cette opération de manutention consiste à placer les tubes dans l'ordre défini par le géomètre cintrreur et à positionner les alignements de chaque tronçon. Ce préalignement est souvent effectué par l'équipe de cintrage.

3.7.6. Soudage

C'est une opération qui consiste à souder les tubes bout à bout selon un procédé approuvé préalablement par un organisme de contrôle.

Les soudeurs seront également qualifiés sur ce procédé, les tests de qualification du mode opératoire de soudage ainsi que l'homologation des soudeurs seront effectués conformément à la Norme API 1104.

Ces essais et contrôles portent également sur l'aspect visuel, non destructif et destructif sur éprouvettes (radiographie, essais de traction, résilience, etc..).

3.7.7. Contrôle non destructif sur chantier

Ce contrôle est effectué par un Organisme de Contrôle et porte sur la radiographie à 100% des joints soudés, les résultats seront communiqués à l'entreprise de pose pour effectuer les réparations nécessaires en cas de défauts.

3.7.8. Enrobage des joints soudés

Les joints soudés doivent être protégés contre la corrosion. L'opération consiste à recouvrir les joints soudés à l'aide des bandes thermoretractables. Ce recouvrement se fait sur 10 cm de part et d'autre du revêtement existant.

3.7.9. Ouverture de la tranchée

La tranchée sert à enfouir la canalisation à une profondeur minimale de 1,00 m par rapport à la génératrice supérieur de la conduite.

L'ouverture de la tranchée se fait souvent à la pelle mécanique et éventuellement par brise roche hydraulique en zone rocheuse et manuelle au voisinage des réseaux existants (eau potable, câble de télécommunication, eaux usées, etc..).



3.7.10. Préparation du fond de fouille

Cette opération consiste à ameublir le fond de fouille par apport de sable, et ce notamment en zone rocheuse.

3.7.11. Mise en fouille

Avant la mise en fouille, le revêtement est contrôlé à l'aide d'un balai électrique sous une tension de 15 000 V.

La descente s'effectue à l'aide d'engins appropriés (Side-Booms Grues etc..). Dans les terrains saturés en eau, la canalisation doit être stabilisée à l'aide des cavaliers de surcharge ou lestée afin qu'elle ne puisse être soulevée sous l'effet de la poussée d'Archimède.

3.7.12. Remblai

Le remblai est mis immédiatement après la mise en fouille. En présence de terrains fertiles, des dispositions seront prises de façon à ne pas mélanger la terre arable au reste du remblai extrait de la tranchée.

3.7.13. Raccordement

Cette opération consiste à raccorder deux tronçons enfouis séparément à l'aide d'une soudure de raccordement effectuée en fond de fouille à l'aide de clamps extérieurs.

3.7.14. Les épreuves sur site

Avant la mise en gaz, la canalisation doit être soumise aux épreuves hydrauliques de résistance et d'étanchéité :

- L'épreuve de résistance permet de tester la tenue mécanique de la canalisation à une pression hydraulique de 1,5 fois la pression de service pendant deux heures.
- L'épreuve d'étanchéité permet de vérifier à la pression de service et pendant 24 heures la conservation de la masse d'eau contenue dans le tronçon à tester.
- L'épreuve d'étanchéité est effectuée après un essai concluant de présence d'air.
- Les épreuves réglementaires seront effectuées conformément à la norme NT109-01.

3.7.15. Vidange et essuyage

Après les épreuves hydrauliques et la vidange de la canalisation une opération qui consiste à éliminer l'eau emprisonnée dans la canalisation par envoi successif de racleurs à mousse.

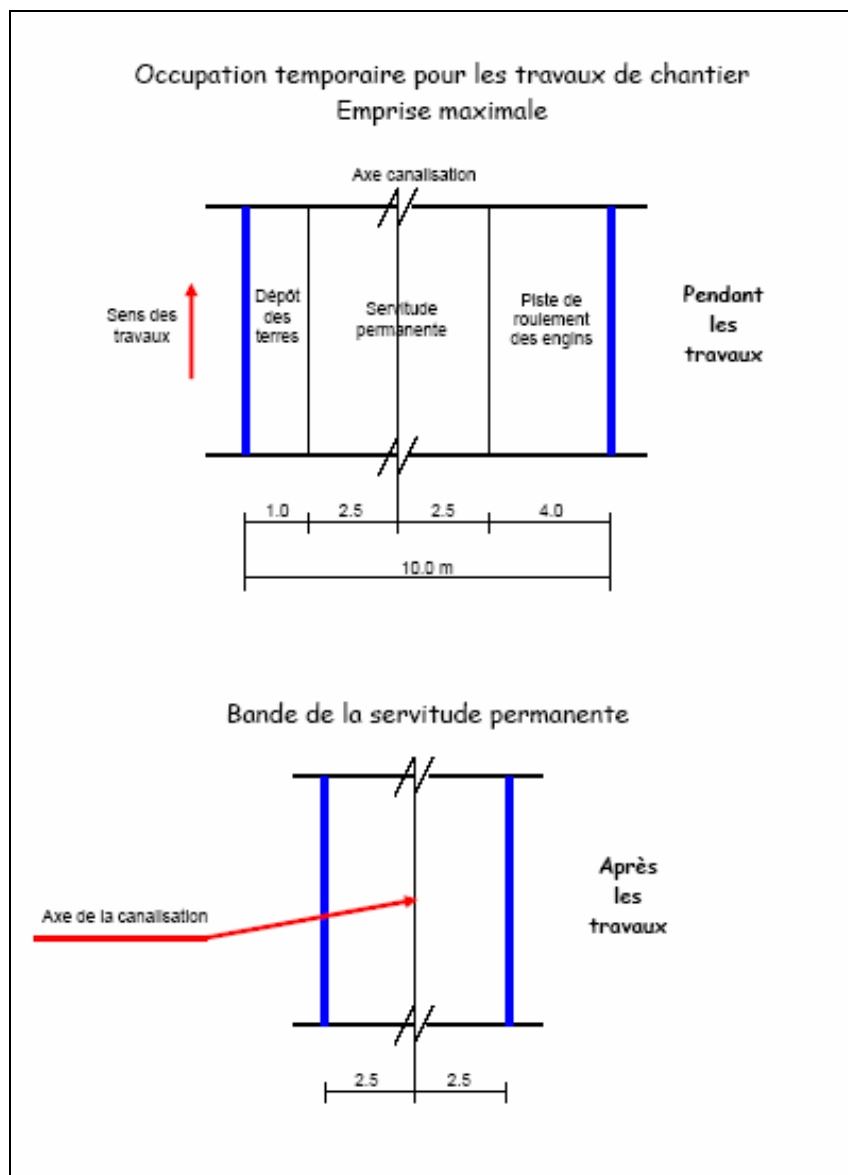
3.7.16. Remise en état des lieux après travaux

Cette opération a pour objet de reconstituer l'état initial des terrains dans les zones de travail.

3.8. HORIZON TEMPOREL DE L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'horizon temporel de l'Etude d'Impact sur l'Environnement porte sur les trois phases de construction, exploitation et post-exploitation avec une focalisation sur la phase chantier de déroulement des travaux.

En terrain agricole, la piste sera rétrocédée aux propriétaires à l'achèvement des travaux qui exploiteront de nouveau leurs terrains. Les activités agricoles de culture superficielle seront autorisées sur la bande de servitude permanente telles que la céréaliculture et les cultures maraîchères, hormis la plantation d'arbres à fortes racines qui pourrait s'étendre jusqu'à la canalisation et abîmer son revêtement.



Dans le domaine public routier, l'Entrepreneur effectuera une remise en état des lieux des zones affectées par les travaux de pose telles que :

- La réfection des trottoirs et éventuellement des parties détériorées de la chaussée pour les traversées à ciel ouvert,
- Le rétablissement des bordures, etc..

3.9. LES BESOINS ET LES APPROVISIONNEMENTS

Le gaz naturel à fournir substituera d'autres hydrocarbures tels que le fuel lourd, le gas-oil, et ce dans les domaines de la production électrique, de l'industrie et de l'utilisation domestique et tertiaire.

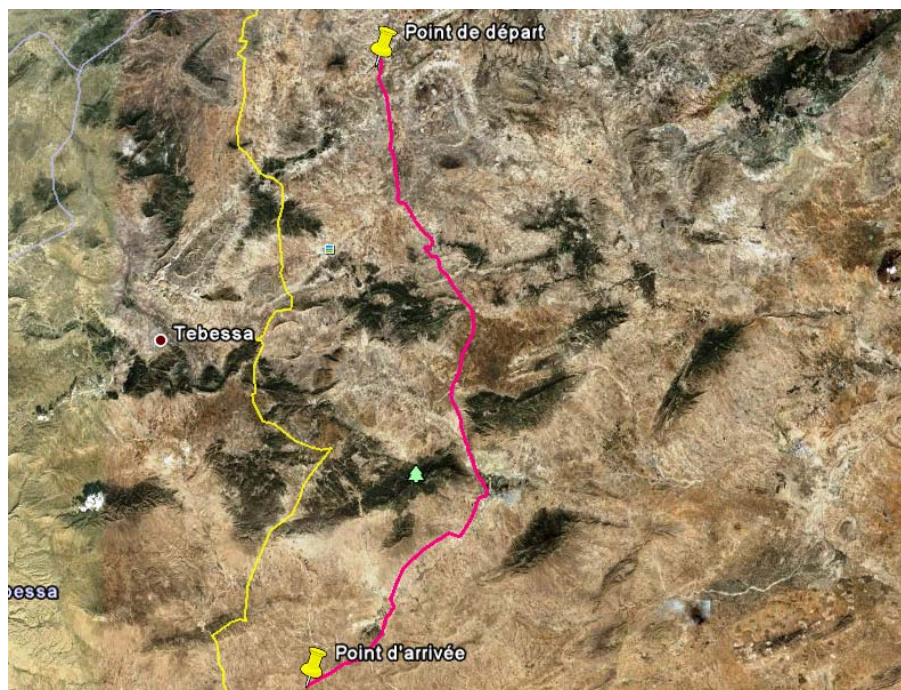
3.10. DEVELOPPEMENT DE LA PENETRATION DU GAZ NATUREL

Le marché potentiel visé concerne essentiellement la substitution du GPL par le gaz naturel, notamment au niveau des zones industrielles et des agglomérations à forte consommation.

Le gaz naturel permettra également de réduire l'utilisation des camions-citernes pour le transport des hydrocarbures liquides, ce qui permet de réduire considérablement les risques d'accidents routiers, les émissions polluantes des gaz d'échappement, la consommation de carburant et les frais d'entretien des camions.

CHAPITRE 4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE SITE DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT

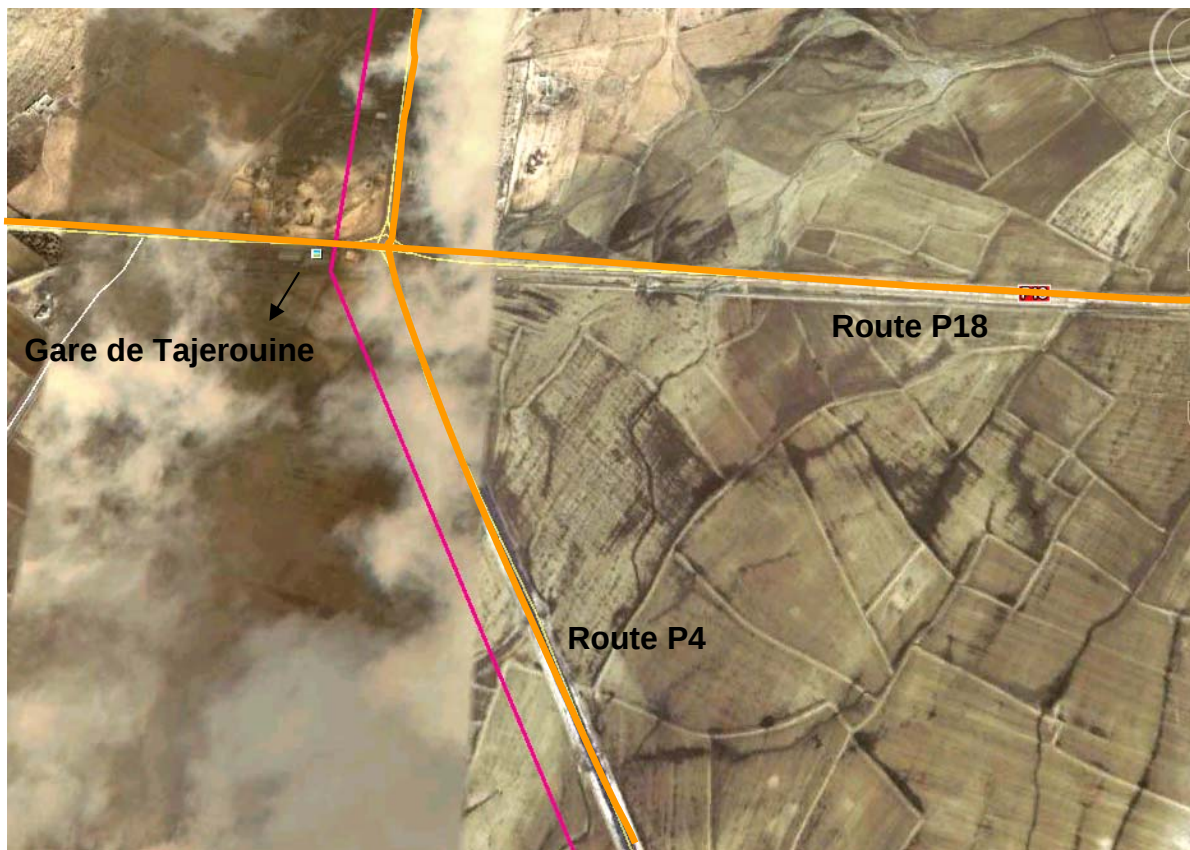
4.1. DESCRIPTION DU TRACE (OCCUPATION DU SOL)



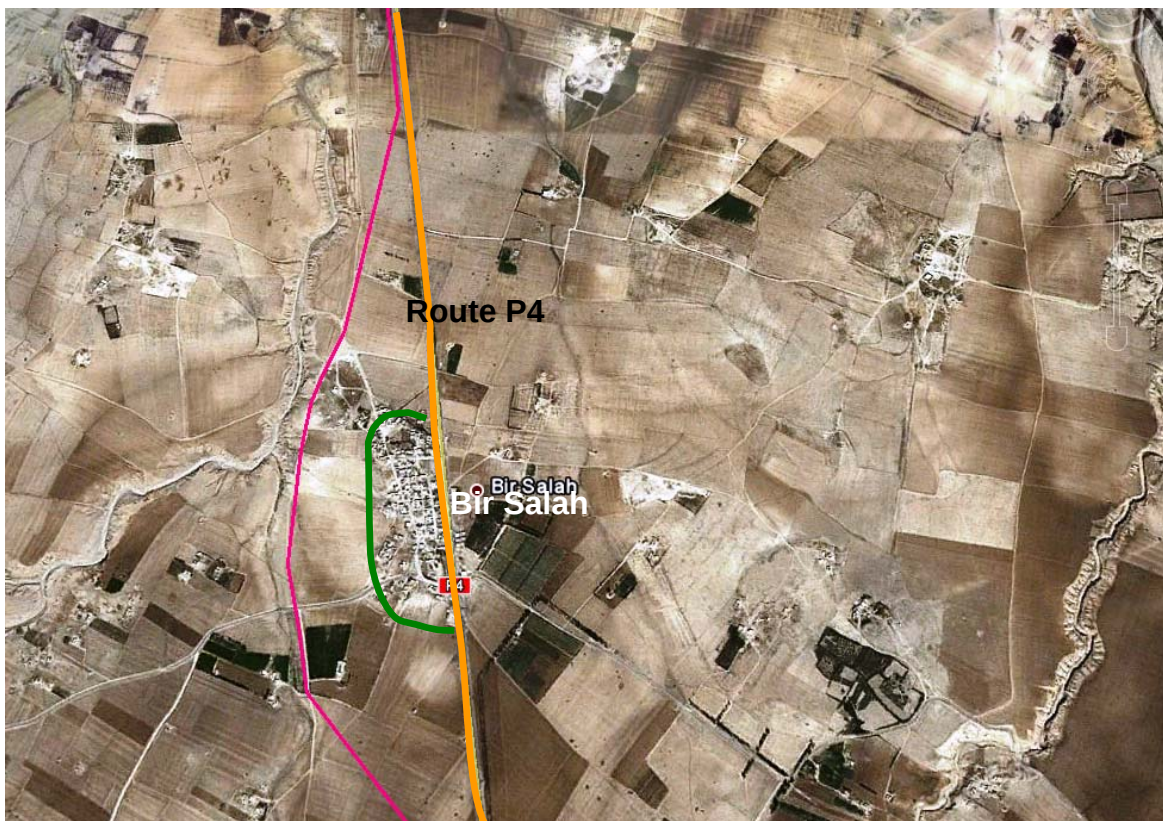
- Le point de départ de la canalisation se situe à proximité de la ville de Tadjerouine



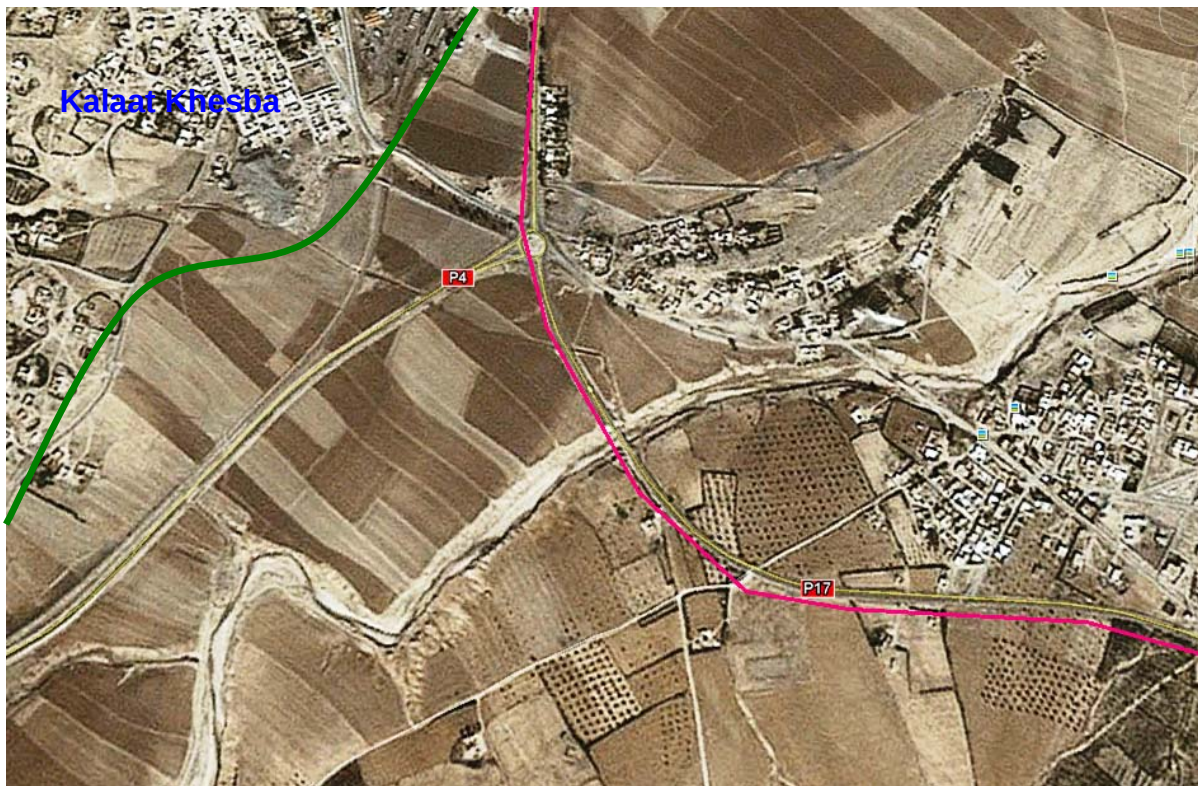
- Le Tracé longe ensuite la route P4, traverse la route P18 et continue à longer la route P4.



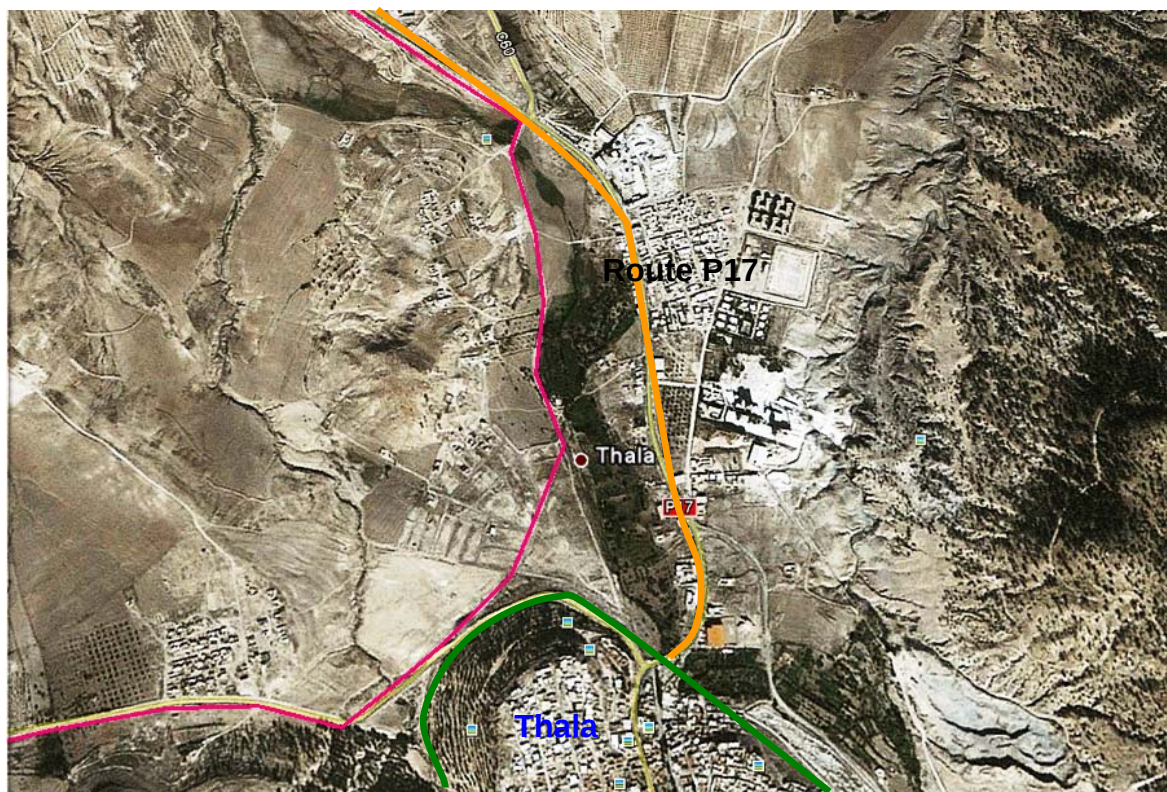
- Au niveau du village de Bir Salah, la ligne fait une déviation puis continue à longer la route P4



- Au niveau de la ville de Kalaat Khasba, le tracé ne longe plus la route P4 et longe plutôt le route P17



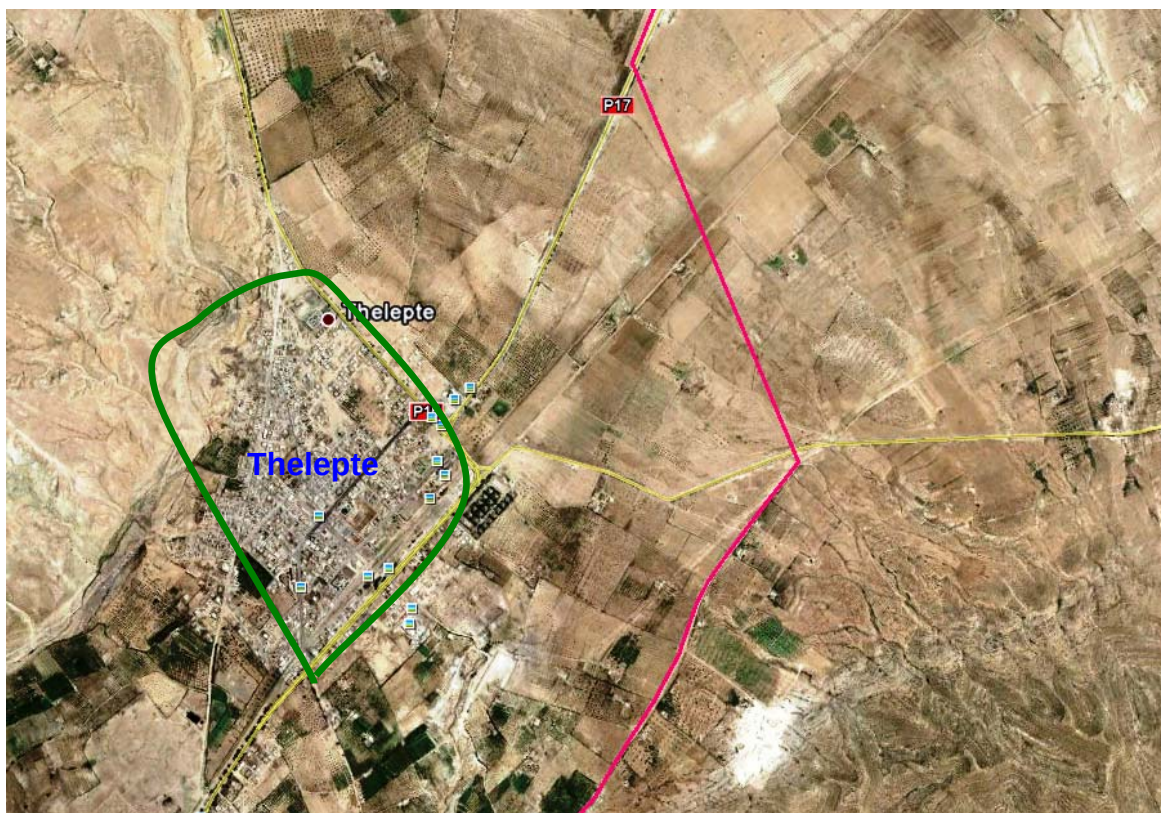
- Le tracé continue à longer la route P17 jusqu'à la ville de Thala ou il fait une déviation.



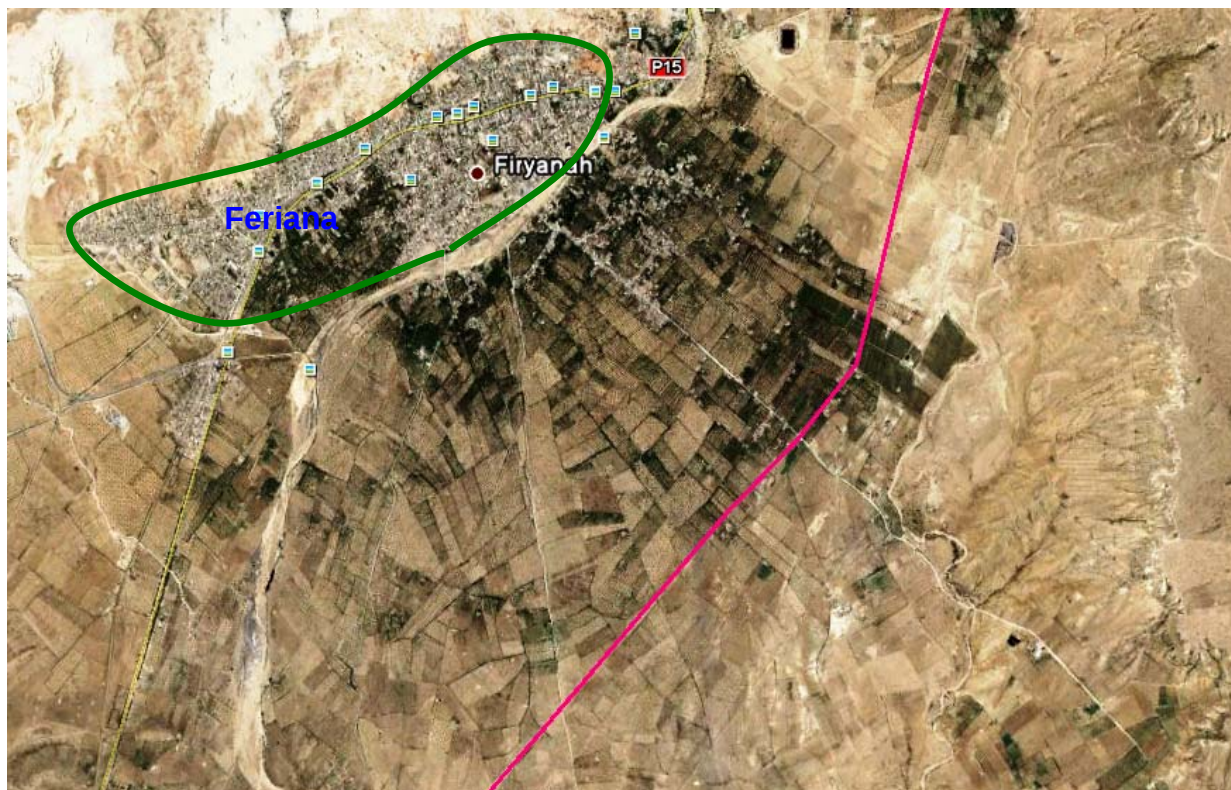
- Le tracé contourne la Ville de Thala puis continue à longer le route P17



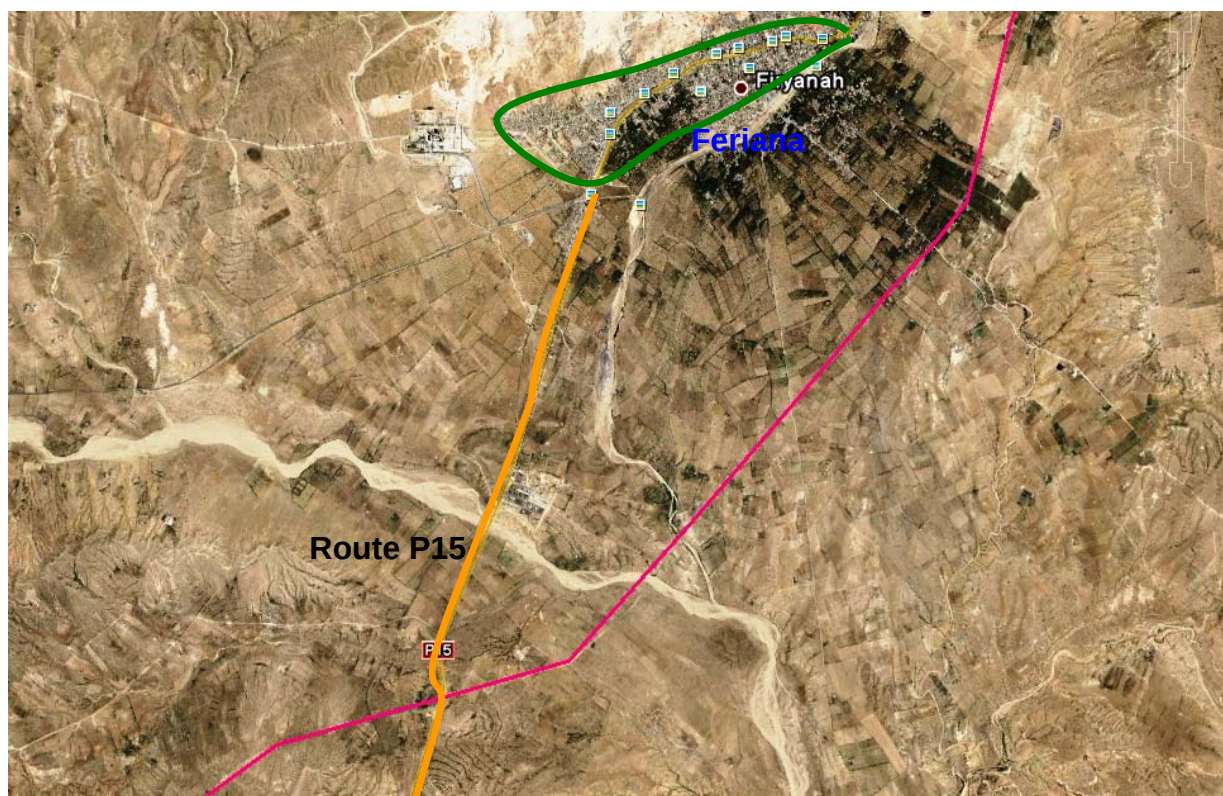
- Au niveau du village de Thélepte, le tracé fait une déviation et contourne le village



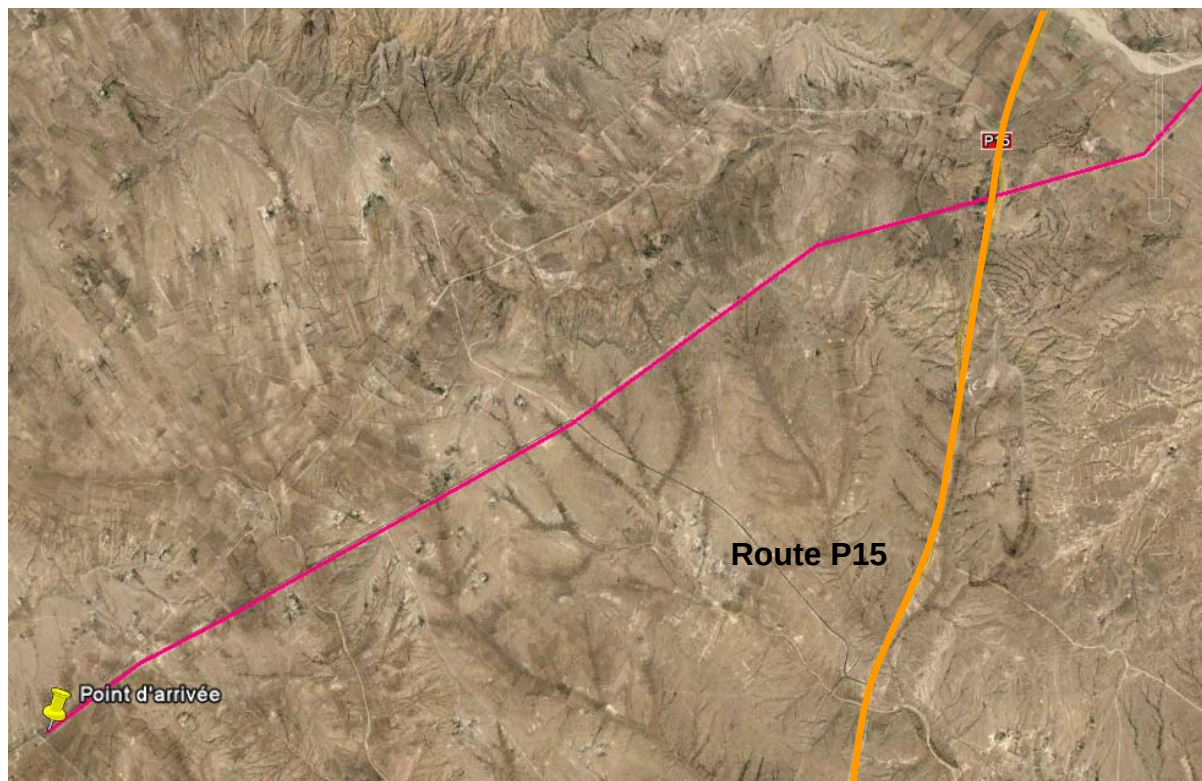
- La déviation continue et contourné la ville de Feriana juste à proximité.



- De la ville de Fériana, le tracé traverse la route P15



- Les coordonnées du point d'arrivée est $34^{\circ}50'28.36''N$ ---- $8^{\circ}26'24.50''E$.



4.2. GEOLOGIE DU SITE

Le périmètre de l'étude appartient à la région du centre-ouest de la Tunisie



Les plaines et les plateaux de la zone d'étude s'enchevêtrent entre de multiples alignements montagneux qui s'organisent en minichaînes d'orientation NE-SO et qui s'abaissent régulièrement vers le Nord-est. Les pentes sont fortes pentes.

4.3. CLIMATOLOGIE

Le climat est de type continental.

Les températures développent de fortes amplitudes thermiques. La continentalité, les altitudes assez élevées, l'organisation du relief en chaînes de montagnes et couloirs confèrent à la région des spécificités climatiques en particulier thermiques.

La température interannuelle de la région atteint 16,4°C. Les températures sont élevées pendant les mois d'été et s'affaiblissent pendant les mois de l'hiver.

En été, les températures remontent assez haut et dépassent les 40°C en Juillet.

Ces températures très élevées jouent un rôle desséchant remarquable de la végétation. L'évaporation atteint en moyenne 2130mm à Kasserine. Elle atteint les valeurs élevées lorsque souffle le vent méridional du type Chéhili, un vent chaud et desséchant intéressant la région en moyenne 20jours par an. C'est en particulier au printemps, période de floraison des cultures, que son action est la plus désastreuse pour l'agriculture.

En plus de leur irrégularité, les températures connaissent des amplitudes très élevées aussi bien à l'échelle de la journée, du mois que de l'année.

La pluviométrie est irrégulière et torrentielle. La carte des précipitations montre que la pluie moyenne annuelle varie de 500mm au nord à 150mm au sud avec une nette décroissance vers le Sud et l'Est. Au niveau de la chaîne des Djebel Sif, Haidra, Djebel El West on enregistre les valeurs les plus élevées : de 450 à 500 mm/an (Thala) alors que Sbeitla et Kasserine reçoivent respectivement 310mm et 303mm.

C'est septembre ou octobre et secondairement mars qui sont en général les mois les plus humides de l'année. Le mois le plus sec est presque dans tous les cas juillet. Au Nord, les pluies d'hiver prennent de l'importance alors que celles de l'automne, augmentent en allant vers le sud.

4.4. PEDOLOGIE

Les ressources pédologiques : 60 % des terres ont une faible à moyenne valeur agricole. Les sols ont été influencés dans leur évolution par les roches mères, le climat, la situation topographique et la végétation, de ce fait ils sont caractérisées par :

- Une évolution dominée par les mouvements de calcium. En effet, comme on peut le constater sur la carte géologique, la majorité des affleurements sont calcique

(calcaire – marne –grès calcaires). La série est d'âge secondaire, tertiaire et quaternaire. Les grès ne connaissent une certaine extension que sur les plateaux de Bled Zelfene (entre les djebels Bireno et Semmama) et sur le piémont occidental du Djebel Mghila entre Sbiba et Sbeïtla. Contrairement aux alluvions récents, les formations anciennes consolidées par le calcaire ou le gypse occupent de larges secteurs en particulier au sud de la région , où les montagnes voient une grande partie de leur piémont modelée en glacis fossilisées par des croûtes calcaires et gypseuses de différentes duretés.

- L'importance de l'holomorphie et de l'hydromorphie qui se manifeste particulièrement dans les basses plaines des fossés d'effondrement (plaine de Kasserine, plaine de Sbiba, plaine de Foussana, plaine d'oued Sarrat).
- L'hydromorphie, se manifeste par l'individualisation du fer, l'accumulation du calcaire en nodules et le noircissement, alors que l'Holomorphie se traduit par l'accroissement du résidu sec de la solution du sol et la dégradation de sa structure par fixation du sodium sur le complexe absorbant (K.Belkhoja et al.,1973).

4.5. LES RESSOURCES HYDRAULIQUES :

Dans une région soumise en grande partie au bioclimat aride et à une forte évaporation, les ressources hydrauliques constituent un élément fondamental pour le développement de la région, d'autant plus que les disponibilités sont importantes.

Elles se subdivisent en ressources des eaux superficielles de nappes de surface et celles des nappes profondes.

a) Les eaux superficielles :

Le gouvernorat de Kasserine comprend 3 grands bassins versants, à savoir les oueds Zroud, Mellègue et Bayech. Ces trois systèmes sont constitués de 19 sous Bassins versants. L'eau pluviale que reçoit annuellement le gouvernorat est en moyenne de 331mm dont une grande partie s'évapore ou s'infiltre.

Les eaux de ruissellement représentent 131 millions de m³ dont seulement 80 millions de m³ sont exploitables (soit 60%). La faiblesse des volumes mobilisables s'explique par l'irrégularité des apports, l'importance des résidus secs et des transports solides.

b) Les ressources souterraines :

La carte des nappes montre la répartition des différentes nappes dans le gouvernorat. Elles appartiennent à deux catégories : nappes phréatiques et nappes profondes

c) Les nappes phréatiques :

Elles sont situées à une profondeur maximale de 50m et se logent dans les synclinaux le plus souvent perchés sur les nappes profondes. Les ressources exploitables à 22,3 millions

de m3. Les résidus secs varient de 0 à 5g/l. D'une façon générale, la profondeur de ces nappes est faible et leur qualité est dans l'ensemble bonne.

4.6. LA FLORE

La forêt : importance du couvert végétal et les différents étages bioclimatiques :

Après la Kroumirie, la Tunisie du centre ouest apparaît la région la plus végétalisée du pays. En effet, sur une superficie total de 826000ha, 151000ha sont couverts par les forêts, soit un taux d'environ 4 % des forêts au niveau du pays.

Il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- La majorité de la couverture végétale actuelle est composée de Pin d'Alep ou provient de la dégradation de celui-ci.
- Sous l'effet des coupes, de l'extension des cultures, des incendies, et du surpâturage, le couvert végétal forestier est en régression inquiétante évaluée à 1% par an, l'alfa de son côté régresse rapidement sous l'effet des emblavures et du surpâturage. La moyenne de régression de l'alfa, est de 1500 ha/an pour le gouvernorat. Sur les 179000ha d'alfa 72000ha se trouvent dans un état de dégradation très avancée.

4.7. LA FAUNE

L'élevage et les activités agricoles garantissent une sécurité alimentaire à la population.

Les principales espèces élevées sont les ovins, les caprins, les bovins et la production de la viande et du lait.

4.8. SITES ARCHEOLOGIQUES

Après consultation de l'Institut National du Patrimoine INP, il s'est avéré qu'il n'y a pas de sites archéologiques susceptibles de se trouver dans l'emprise des travaux.

Toutefois et en cas de découverte de monuments historiques non répertoriés sur les cartes de l'INP, l'Entreprise de pose et la STEG sont obligées d'arrêter les travaux et d'informer immédiatement l'INP pour superviser et contrôler les travaux dans la zone de découverte.

**CHAPITRE 5. ANALYSE DES CONSEQUENCES
PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET
CUMULATIVES DU PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT**

5.1. LES DIFFERENTS TYPES D'IMPACTS :

Les notions d'"effet" et d'"impact" doivent être précisées. Par "effet", il faut comprendre les conséquences objectives d'un projet sur l'environnement. L'impact est une estimation des conséquences (positives ou négatives) de l'effet pris dans son contexte.

Dans ce chapitre sont présentés les divers types d'impacts potentiels susceptibles de se produire durant la période de construction, d'exploitation et de post-exploitation du gazoduc. L'appréciation de ces impacts devrait nous aider à déterminer les mesures nécessaires pour les éviter ou les compenser.

5.1.1. Impacts directs ou indirects

L'étude d'impact ne doit pas se limiter aux seuls impacts directement attribuables aux travaux et aménagements projetés. Elle doit aussi tenir compte des impacts indirects, notamment ceux qui résultent d'autres interventions destinées à prolonger ou corriger les conséquences directement imputables à la réalisation des travaux. Ces impacts indirects sont généralement différés dans le temps et dans l'espace.

5.1.2. Impacts temporaires ou permanents

L'étude distinguera les impacts selon leur durée. Elle traitera aussi bien les impacts temporaires, liés à la phase de réalisation des travaux nuisances de chantier, notamment circulation de camions, bruit, poussière, vibrations, odeurs, etc. que les impacts plus durables mais dont les effets s'atténuent progressivement jusqu'à disparaître ainsi que les impacts permanents que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser.

5.2. LES MESURES PERMETTANT UNE MEILLEURE INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

5.2.1. Mesures de réduction voire de suppression des impacts

5.2.2. Mesures compensatoires :

Ce sont les mesures destinées à compenser les effets négatifs qui n'ont pu être supprimés ou insuffisamment réduits (ex : reconstruction d'un équipement collectif, reboisement d'emprises en compensation de celles défrichées pour les besoins du projet...).

5.2.3. Mesures d'accompagnement de projet :

L'objectif est ici d'optimiser les effets positifs et de maîtriser les effets induits par le projet.

5.3. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES, DIRECTES, INDIRECTES ET CUMULATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Afin de déterminer, analyser et évaluer les impacts découlant de la mise en place des gazoducs, nous avons utilisé la matrice d'évaluation d'impact.

5.3.1. Phase chantier de construction

Pendant la phase construction des différents composants du projet, les travaux du chantier risquent de générer des impacts négatifs qui peuvent se manifester notamment lors de : fouilles et excavation, déboisement et décapage de couverture végétale, déblaiement, etc.

Durant la période des travaux, on distingue les impacts suivants :

o Rejets solides

Les déchets solides pouvant être générés par l'exécution des travaux résultent :

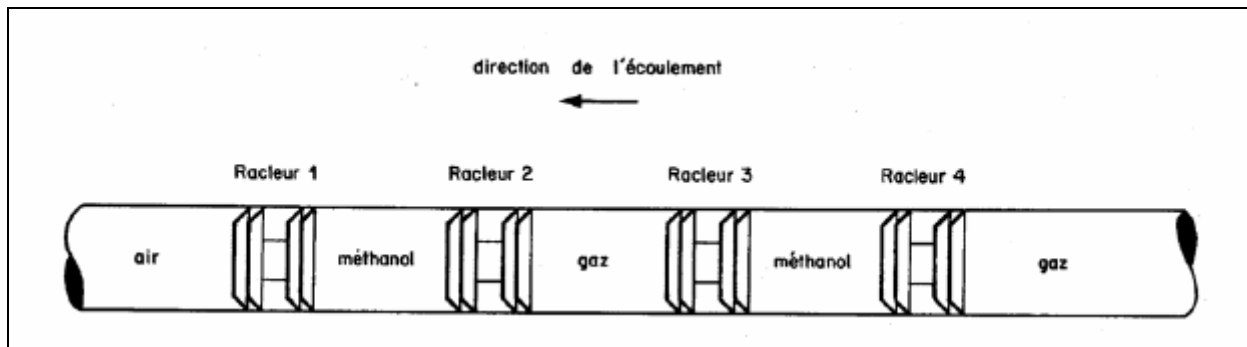
- * Des travaux d'ouverture de la piste de travail sur une largeur de 10 m (décapage de la terre végétale et nettoyage de la piste), d'excavation de la tranchée, de remblayage et de remise en état des lieux. Ces travaux vont entraîner le dégagement de poussières dans le voisinage. Selon la direction des vents dominants, ces poussières auraient des impacts sur les plantations avoisinantes (arbres d'oliviers, arbres fruitiers, etc..) et les habitations ;
- * Des différentes consommations du chantier, des produits industriels et alimentaires en plus des déchets résultant des déblais provenant des travaux de terrassement.
- * Des travaux de terrassement et de bétonnage pour la construction des ouvrages en génie civil au niveau des postes gaz. Ces travaux requièrent l'aménagement d'un parc de stockage des matériaux de construction (gravier, sable, ciment)

o Rejets liquides

Les rejets liquides proviendront essentiellement :

- * Des eaux utilisées pour les tests hydrauliques (l'eau de gâchage du béton utilisé pour les ouvrages hydrauliques) ; ces eaux seront rejetées en milieu naturel dans les cours d'eau ou les oueds.
- * Les quantités de méthanol nécessaires pour le séchage de la canalisation

Ce volume de méthanol est introduit dans la canalisation en plusieurs trains de même capacité poussée par le gaz. Les trains sont espacés pour éviter qu'ils ne se rejoignent.



Le méthanol sera injecté à partir des gares-racleurs du poste de départ et du poste de coupure. Le méthanol caractérisé par ses propriétés de miscibilité à l'eau, est nécessaire pour le séchage complet de la canalisation. Les quantités de méthanol récupérées après vidange, seront collectées puis incinérées dans des fosses étanches.

o Rejets atmosphériques

Avant la mise en gaz de la canalisation, des volumes calculés d'Azote seront injectés dans la canalisation à partir du poste départ pour chasser l'air résiduel après vidange et éviter le mélange explosif. L'Azote inerte sera torché à l'atmosphère à travers l'évent des postes de sectionnement ou de coupure.

Après inertage de la conduite à l'azote, des volumes de gaz naturel seront introduits à partir du poste départ afin d'assurer ainsi un séchage complémentaire et définitif de la canalisation. Ces volumes de gaz seront torchés à l'atmosphère à travers l'évent des postes.

Le méthanol incinéré provoque une réaction exothermique, avec dégagement du dioxyde de carbone.



o Nuisances sonores

En phase de construction, les nuisances sonores sont dues essentiellement à la mobilisation d'engins lourds (side-boom, trax, pelles mécaniques, bulldozer, camions, etc..) et peuvent occasionner une gêne pour les riverains.

Des nuisances sonores peuvent aussi résulter lors de l'opération de torchage du gaz à travers l'évent du poste.

5.3.2. Cadre socio-économique

o Agriculture

Pour le gazoduc *FERIANA – KASSERINE - TAJEROUINE*, le tracé passe par des terres cultivables et des champs d'oliviers.

Des dégâts agricoles peuvent résulter lors des travaux d'ouverture de la piste sur une largeur de 10 m et nécessitent l'abattage de quelques rangées d'oliviers pour permettre le passage des engins.

Les travaux de pose peuvent aussi perturber temporairement l'activité agricole de la région et notamment pour les cultures superficielles saisonnières.

Les déblais extraits de la tranchée peuvent se mélanger avec les terres arables et réduire en conséquence la fertilité des sols.

o Milieu Socio-économique

- * Le contrôle radiographique des joints de soudure par rayon (γ) pendant les travaux de pose présente le risque d'irradiation des personnes par rayonnement ;
- * Perturbation de la circulation au moment du transport des tubes par camions, du lieu de stockage jusqu'au chantier ;
- * Gêne pour les riverains lors des travaux de pose (dégagement de poussières, bruits, etc..).

5.3.3. Impacts potentiels générés en phase d'exploitation

o Fuites de gaz

D'éventuelles fuites de faibles quantités de gaz naturel peuvent être engendrées suites :

- * Aux percements ou à la rupture de la canalisation dues à des travaux de tiers ;
- * Au phénomène de corrosion ;
- * A des anomalies de fonctionnement des installations.

o Rejets liquides

Lors de l'entretien périodique de la canalisation, de faibles volumes de condensats en hydrocarbure liquide peuvent être récupérés au poste arrivée et collectés dans une fosse étanche.

5.3.4. Impact à la traversée des oueds et des infrastructures existantes

o Traversées des oueds

Une remise en état inadéquate du lit et des berges de l'oued peut provoquer :

- * La déviation du cours d'eau et l'érosion des terrains limitrophes ;
- * Le déterrement de la canalisation en service et le risque de rupture par arrachement ou de heurts avec les dépôts de rocheux transportés par les courants d'eau.
- * L'affaissement du sol causé par un mauvais compactage du remblai de recouvrement.

o Traversées des routes et voies ferrées

La circulation et le stationnement de véhicules de toute nature font partie des activités humaines susceptibles de survenir au droit des canalisations de transport gaz. En effet, la canalisation de gaz pourrait être endommagée sous l'effet de la circulation des engins lourds.

o Influence des autres ouvrages souterrains

La proximité des autres ouvrages souterrains (canalisations d'eau, canalisations d'eau usée, câbles, etc..) peut provoquer la fuite de la canalisation vers le sol et causer ainsi la corrosion prématurée de ses parois métalliques.

5.3.5. Impacts potentiels en phase de post- exploitation :

La phase d'exploitation du gazoduc est supposée se prolonger sur une période de 20 ans. En pratique les durées de vie des gazoducs sont beaucoup plus élevées.

A la fin de cette période, deux scénarios doivent être envisagés pour réduire l'impact de la canalisation hors service sur l'environnement :

- o Procéder à la dépose de la canalisation et évacuer tous ses éléments vers une décharge publique ;
- o Abandonner la conduite in situ et étudier ses répercussions sur le milieu naturel.

5.4. MATRICE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans ce cas précis, nous avons choisi d'utiliser la matrice d'interaction des éléments (Voir tableau ci-après)

Tableau 2: Matrice d'identification des impacts du projet

Eléments de l'environnement Activités sources d'impact	Eau			Sol		Faune et Flore		Air		Climat et Paysage		Socio économie																				
	Intégrité des plans d'eau et bas-fonds	Écoulement des cours d'eau	Qualité des eaux de surface	Qualité des eaux souterraines	Disponibilité de la ressource en eau	Forme du relief	Qualité des sols et du sous sol	Texture et structure du sol	Flore (végétation)	Faune et habitats	Espèces menacées ou protégées	Qualité de l'air et odeur	Climat sonore (bruits et vibrations)	Microclimat	Climat global	Paysage	Patrimoine naturel et culturel	Espace agricole	Espace forestière	Espace pastorale	Santé publique	Commerce et activités génératrices des revenus	Mode de vie	Qualité du cadre de vie	Hygiène	Relations communautaires et	Habitation et autres bâtiments	Fonciers	Route	Tourisme	Emploi	Sécurité des populations
Installation de chantier																																
Débroussaillage, Décapage et terrassement																																
Implantation des ouvrages																																
Remblaiement et/ou Déblaiement																																
Amené et repli des matériaux de construction																																
Dépôts de matériaux secs (agréats)																																
Création et aménagement des voies																																
Construction des infrastructures de drainage et équipements divers																																
Utilisation de machinerie et engins lourds																																
Prise d'eau et approvisionnement en eau																																
Aménagements paysagers																																
Production des déchets solides (DIB)																																
Présence de la main d'œuvre																																

**CHAPITRE 6. PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE
DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)**

6.1. PREPARATION D'UN PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE (PGE)

6.1.1. Objectif du Plan de Gestion Environnemental

La mise en œuvre d'un plan de gestion environnementale (PGE) conformément au décret de 2005 des EIE consiste à déterminer les détails sur les initiatives de gestion à appliquer durant les différentes phases du chantier.

Le PGE tient compte du suivi des paramètres de l'environnement et de l'influence des mesures d'atténuation sur les impacts sur l'environnement. En effet, Il comprend les trois éléments de base suivants:

- *Un Plan d'atténuation des nuisances ;*
- *Un Programme de Suivre environnementale ;*
- *Un programme de renforcement institutionnel, de formation et de sensibilisation ;*

Par ailleurs, les objectifs généraux recherchés dans l'élaboration du plan de gestion environnementale peuvent être résumés comme suit :

- Veiller à la conformité avec la législation et la réglementation en matière d'environnement ;
- S'assurer de la validité des mesures de la prévention des atteintes à l'environnement ;
- Le respect des exigences environnementales du milieu humain ;
- L'intégration des concepts environnementaux dans la gestion courante des opérations ;
- L'aide à la sensibilisation des employés à la gestion de l'environnement et faciliter leur implication ;
- L'amélioration de la performance environnementale ;
- La connaissance, le contrôle et la réduction des coûts de gestion de l'environnement.

6.1.2. Plan d'atténuation des nuisances dommageables du projet

Dans ce paragraphe, nous définirons les mesures que l'entreprise de réalisation des travaux dans le cadre du projet est tenue de prendre pour prévenir, atténuer ou réparer les impacts négatifs du projet sur l'environnement humain et naturel.

Comme pour l'identification des impacts potentiels du projet, nous allons distinguer deux phases, à savoir :

- (i) Phase chantier de construction ;
- (ii) Phase exploitation ;

6.2. MESURES D'ATTENUATION EN PHASE DE CONSTRUCTION

6.2.1. Rejets solides

Pour réduire le dégagement des poussières et l'impact sur les plantations avoisinantes et les riverains, l'Entrepreneur est tenu de procéder à l'arrosage continu de la plate-forme de travail durant les différentes opérations de décapage, d'excavation de la tranchée et de remblayage. Les mêmes mesures seront entreprises pour les matériaux de construction stockés au niveau des postes gaz.

L'exploitant doit prévoir aussi le nettoyage de la piste de travail et l'évacuation de tous genres de déchets solides à la décharge publique après consentement des autorités municipales de la région.

6.2.2. Rejets liquides

Avant le démarrage des épreuves hydrauliques, l'Entrepreneur doit procéder au nettoyage de la canalisation en faisant passer des bouchons d'eau entraînés par des pistons-racleurs. Les eaux récupérées aux points exutoires sont généralement chargées de boues et d'impuretés en provenance du milieu environnant.

Les eaux racless sont collectées dans des bacs de décantation avant d'être réutilisées pour les tronçons avals ou rejetées dans les écoulements avoisinants. Les boues récupérées seront par la suite évacuées vers des décharges publiques agréées par les autorités locales. Après achèvement de l'opération de nettoyage, les eaux utilisées pour les tests hydrauliques de la canalisation doivent être claires, non salines, d'un pH de 7 à 8, non corrosives et ne doivent contenir aucun produit chimique ni hydrocarbure.

L'eau d'épreuve provient généralement du réseau d'eau potable de la SONEDE ou s'il y a lieu de sources souterraines potables. A la fin des épreuves, l'eau reste pure et ne subie aucune altération chimique. Elle sera rejetée en milieu naturel dans les écoulements ou les oueds et n'entraîneront aucune contamination du sol.

Le méthanol est un liquide combustible, volatil et inflammable. Il est approvisionné dans des fûts métalliques étanches, qui seront placés sous abri et loin des éléments inflammables. Les quantités de méthanol récupérées après vidange, seront collectées puis brûlées dans des fosses étanches sans risque de contamination de la nappe phréatique.

6.2.3. Rejets atmosphériques

L'Azote torché est un gaz inerte et n'entraîne aucune contamination de l'atmosphère.

Le volume du gaz carbonique dégagé par suite de l'incinération du méthanol est faible et ne peut induire à des répercussions notables sur l'environnement.

Les quantités de gaz libérées dans l'atmosphère lors de l'opération de mise en gaz ou de fuite accidentelle sur la canalisation seront faibles et ne peuvent pas engendrer des nuisances environnementales notables.

6.2.4. Nuisances sonores

Ce gazoduc n'est pas équipé d'éléments bruyants. En effet, toutes les installations mécaniques (vannes, joint isolant, etc.) ont des caractéristiques de fonctionnement statiques. En plus, la majeure partie des équipements est enfouie dans le sol ou installée dans des bâtiments fermés.

En phase de construction, le niveau sonore dus à la mobilisation d'engins lourd (side-boom, trax, pelles mécaniques, bulldozer, camions, etc..) est inférieur au seuil limite admissible (60 dB) pour des expositions de courte durée.

Lors de l'opération de torchage du gaz, le niveau sonore peut atteindre 105 à 115dB selon la vitesse du gaz à la sortie, le diamètre de l'évent et de la distance par rapport à la source du bruit. Ces niveaux sonores diminuent de 6 dB quand la distance par rapport à l'évent double. Aussi, le niveau de bruit d'une purge baisse avec le temps qui dure généralement de 3 à 5 minutes. Les opérateurs sont tenus de respecter les consignes strictes de sécurité pour se protéger contre des expositions prolongées à des intensités supérieures à 85 dB. Le service de sécurité doit disposer du matériel de protection individuelle (casques, bouchons d'oreilles, etc..) afin de pouvoir opérer dans des conditions sécurisantes.

6.2.5. Agriculture

Avant l'occupation réelle du chantier, l'Entrepreneur prévient par écrit les Administrations, les services publics et les propriétaires des terrains au moins quinze jours avant le commencement des travaux.

Le Maître de l'Ouvrage désigne un représentant chargé de l'opération foncière, qui s'occupe notamment de tous les problèmes soulevés par l'occupation des terrains publics ou privés.

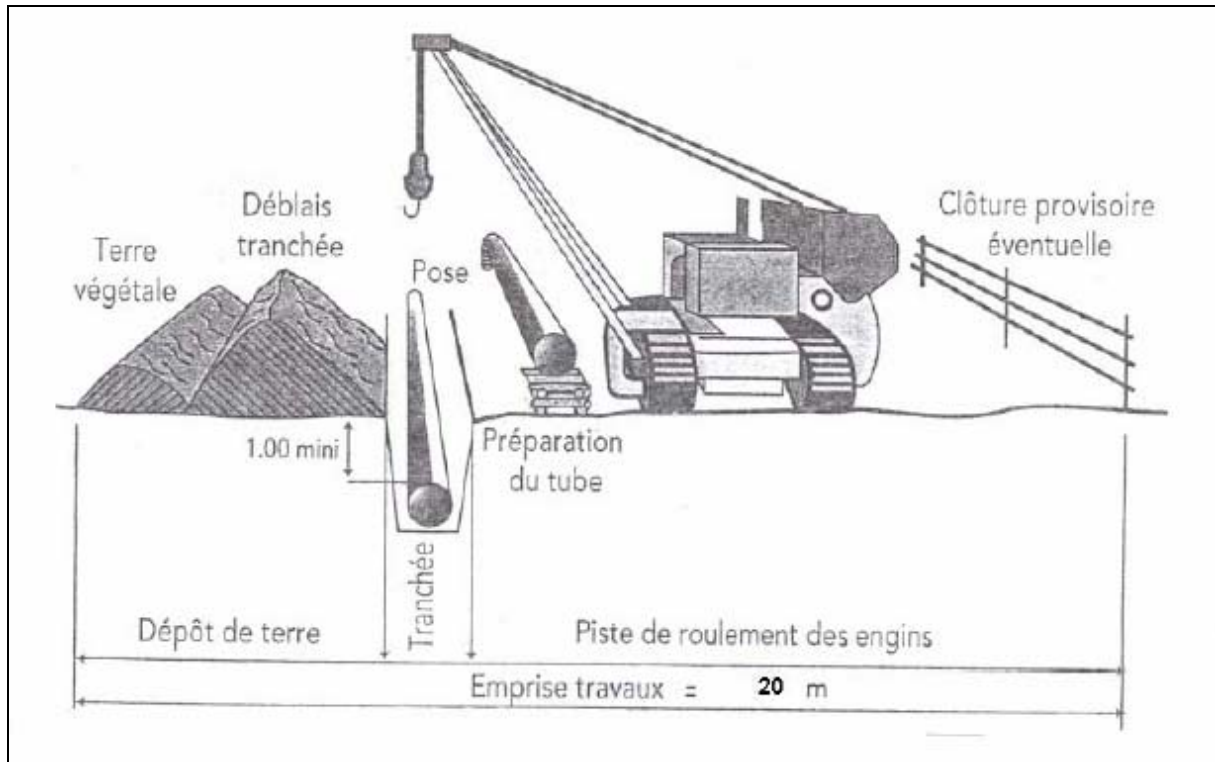
Les propriétaires des terrains agricoles seront indemnisés d'une part pour l'occupation permanente des terres (droits de servitude de passage sur une bande de 5m de largeur pour une période de 30 années) et d'autre part pour tout dégât agricole occasionné dans l'emprise des travaux. L'évaluation de ces indemnités sera établie par un expert agricole agréé et exerçant ses fonctions dans la région d'implantation du gazoduc. Un recensement précis de ces dégâts pour chaque parcelle traversée sera établi par le Maître de l'ouvrage avant le démarrage des travaux.

Le tronçonnage de la conduite lors de la soudure en ligne doit être étudié de manière à préserver les accès, les pistes et les chemins de parcours des animaux.

Les déblais extraits de la tranchée serviront de nouveau au remblayage de la canalisation. Aucun apport de remblai supplémentaire n'est nécessaire pour le remblayage du gazoduc.

Toutefois, en présence de terrains rocheux, un remblai sablonneux doit être approvisionné sur site à partir des carrières avoisinantes, pour enrober la canalisation sur 20 cm d'épaisseur et éviter en conséquence la détérioration de son revêtement en polyéthylène par contact avec les corps rocheux.

L'Entrepreneur prendra les dispositions nécessaires de manière à ce que les terres végétales cultivables, à remettre en surface au moment du remblayage ne soient pas mélangées avec les déblais impropres à la culture.



Le rétablissement des systèmes de drainage et d'évacuation d'eau, des fossés, des digues, des pistes, etc..

Un procès verbal de remise en état des lieux après occupation sera signé contradictoirement par le Maître de l'ouvrage, l'Entrepreneur et les chefs Secteurs de la région.

6.2.6. Milieu socio - économique

Protection contre les radiations

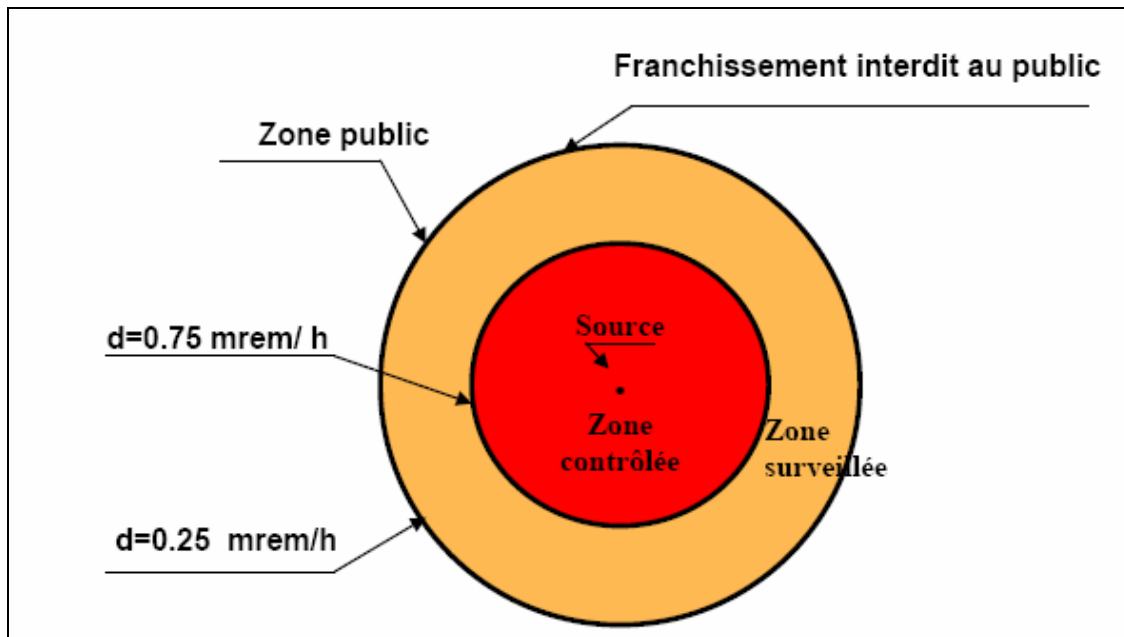
Les normes de sécurité strictes relatives à la radiographie des joints de soudure par rayon (γ) (loi N°:81-51 du 18 Juin 1991, décret N°:86-433 du 28 Mai 1986, concernant la protection des personnes, des biens et de l'environnement, etc.) ont été fixées pour définir les limites d'irradiation au-dessous desquelles nous pouvons affirmer qu'aucun dommage corporel n'est à craindre par les effets d'irradiation.

Pour ce qui est de la protection contre les irradiations, les trois mesures suivantes seront appliquées:

- fixation de la distance par rapport à la source;
- fixation de la durée d'exposition;

- utilisation d'écran.

Distance par rapport à la source



Zone contrôlée : il s'agit d'une zone délimitée par des barrières de sécurité et des panneaux de signalisation de danger. C'est une zone interdite à toute personne au moment de l'opération de radiographie et à l'extérieure de laquelle les personnes affectées directement à des travaux sous rayonnement (opérateurs) peuvent travailler en toute sécurité. La radiographie est télécommandée à distance.

Le débit de l'équivalent de dose est limité à 0.75 mrem/h .

Zone surveillée : c'est la zone d'action des personnes non affectées directement à des travaux sous rayonnement. Le débit de l'équivalent de dose est toléré à $0,25 \text{ mrem/h}$.

Zone public : c'est la zone de sécurité pour le public en circulation ou en arrêt. Le débit de dose de radiation est inversement proportionnel au carré de la distance de la source. Les distances des zones à respecter dépendent du type de la source et de sa capacité.

Durée d'exposition

Le taux d'irradiation toléré peut être augmenté à 10 fois pour des expositions occasionnelles de courtes durées (par exemple au niveau des traversées des routes, etc.).

Ecran

La radiographie de la soudure s'opère à l'intérieure de la canalisation constituant ainsi un écran efficace au passage des rayonnements.

En général, la distance de sécurité à respecter doit être supérieure à 100 m.

Importation, transport, stockage et expédition après usage de la matière radioactive :

Les démarches administratives relatives à l'importation, au transport, à l'expédition de la matière radioactive après usage, ainsi que son stockage et son utilisation sur chantier, seront assurés par l'Organisme de contrôle chargé de la mission de contrôle non destructif des joints de soudure par radiographie.

L'importation de la matière radioactive requiert au préalable les autorisations des Ministères de l'Intérieur, de la Santé Publique, de l'Industrie et du Transport. L'Organisme de contrôle doit formuler une attestation d'importation et d'utilisation de la source radioactive.

La source radioactive est transportée dans des containers étanches de type B(U), spécialement conçus pour limiter les rayonnements radioactifs.

A l'arrivée au port (ou à l'aéroport), les agents du Centre National de Radioprotection procèdent au contrôle de l'étanchéité du container. Le transport vers les ateliers de l'Organisme de contrôle s'effectue par route obligatoirement sous le contrôle et avec l'accompagnement des unités de sécurité de la garde nationale (décret n°2000-439 du 14/02/2000). Cette source sera par la suite stockée dans des « Bunkers » étanches (fosse enterrée à paroi en béton armé) afin de limiter les risques d'irradiation du milieu environnant.

Avant l'amenée vers le chantier, la source radioactive sera transférée dans un tif étanche et placée dans un véhicule, équipée au minimum par des gyrophares, des balises de signalisation de danger et d'une fiche de sécurité. L'arrêté des Ministères de l'Intérieur et du Transport du 18/03/1999 fixe le modèle de la fiche

de sécurité relative au transport des matières dangereuses par route et les consignes qu'elle doit comporter, notamment :

- La dénomination de la matière et sa classe (matière radioactive de classe 7 selon l'article 13 de la loi 97-37 du 02/06/1997) ;
- La nature des dangers présentés par la matière ;
- Les consignes générales à appliquer en cas d'accident ou d'incident ;
- Les premiers secours ;
- L'identité, l'adresse et le numéro du téléphone et du fax de l'expéditeur.

Une copie de la fiche de sécurité doit être affichée dans la cabine du véhicule dans un endroit visible et facilement accessible.

Sur chantier, les opérateurs doivent porter des tenues vestimentaires spéciales, être dotés de badges et des stylos-dosimètres qui seront par la suite analysés tous les 2 mois par les agents du Centre National de Radioprotection. L'âge minimal des opérateurs est fixé à 18 ans.

Parmi les consignes de sécurité à entreprendre lors de l'opération de radiographie des joints de soudure, l'opérateur doit :

- Délimiter la zone de travail dans un rayon minimal de 17 m.
- Travailler si possible en dehors des heures de pointe et les périodes à forte circulation.

En fin d'utilisation, l'Organisme de contrôle doit reformuler une demande d'exportation pour mise au déchet de la source épuisée au même pays expéditeur. La source radioactive sera retournée dans les mêmes conditions de stockage et de transport que celles prévues pour l'importation.

6.2.7. Mesures pour réduire la perturbation de la circulation

Dans le domaine public routier, l'Entrepreneur établira un plan de circulation en accord avec les municipalités et les autorités locales. Des bandes signalétiques fluorescentes limiteront les zones des travaux et des panneaux de signalisation seront implantés à chaque croisement.

Pour la préservation de la continuité du trafic, les techniques de fonçage (forage) seront utilisées pour la traversée des voies de circulation importantes.

Mesures entreprises au niveau des postes

En cas d'incident sur la canalisation, les postes sont équipés par des vannes « Line Break » qui se ferment automatiquement en cas de chute de pression. Des volumes de gaz seront évacués à l'atmosphère à travers l'évent. Le gaz naturel de densité 0,65 est plus léger que l'air sera diffusé très rapidement à haute altitude, surtout en période de vent, sans qu'il y ait d'ailleurs aucun risque d'explosion à craindre.

En plus de leurs équipements en dispositifs de sécurité, les postes sont situés :

- Loin des lignes électriques. En effet, la distance horizontale minimale entre l'évent et la projection du point le plus proche de la ligne électrique est fixée à 30 m;
- Loin des éléments inflammables (bois, forêts, etc.);

Remise en état des lieux

La remise en état des lieux comprend notamment les opérations suivantes:

- Réfection des chaussées, fossés et talus.
- Façonnage d'un cordon de terre destiné à compenser les effets de tassements ultérieurs sur la tranchée.
- Enlèvement et évacuation des déblais excédentaires vers des décharges appropriées.
- Décompactage des terres sur la bande de roulement.
- Remise en place de la terre végétale.
- Rétablissement des clôtures, murs, etc.
- Pose des bornes de repérage de la canalisation.

Par ailleurs, la remise en état des lieux est sanctionnée par un PV de remise en état des lieux après travaux signé entre l'Entreprise de pose, le Maître de l'Ouvrage et les autorités locales.

6.3. MESURES D'ATTENUATION EN PHASE D'EXPLOITATION

6.3.1. Rejets atmosphériques

Pour réduire la fuite du gaz due à des agressions sur le réseau (travaux de tiers, corrosion ou anomalies de fonctionnement), les dispositions suivantes seront entreprises :

- La corrosion est contrôlée par les installations de protection cathodique qui permettent de détecter la fuite du courant et la chute du potentiel de la canalisation par rapport au sol environnant en cas de détérioration du revêtement extérieur ou percement de la conduite. La périodicité de relève du potentiel de la canalisation et les résultats des campagnes de surveillance de la protection cathodique permettent de déceler toute anomalie sur le réseau ou d'un défaut de fonctionnement des installations de soutirage du courant.
- La surveillance périodique du réseau, la vérification de l'état des équipements des postes et les résultats des campagnes de raclage des conduites par pistons « intelligents » permettent d'assurer une meilleure maîtrise de l'état actuel de la canalisation et de planifier en conséquence un programme relatif au diagnostic préventif et à la réhabilitation de tous les équipements du gazoduc.

6.3.2. Mesures pour réduire l'impact sur les oueds et les infrastructures existantes

Traversées des oueds (annexe 4)

A partir des campagnes de reconnaissance visuelles et des essais géotechniques, il serait possible de déterminer les zones sensibles aux affouillements :

- o Les structures de soutènement artificielles telles que les gabions et le revêtement des talus contre l'érosion, seront prévus dans les berges instables ;
- o L'installation de dispositifs permettant la continuité du débit à l'aval des traversées (telles que : buses) ;
- o L'affaissement du sol au droit de la tranchée sera réduit par l'analyse du sol et l'utilisation des techniques appropriées d'arrosage et de compactage.

Traversées des routes et voies ferrées (annexe 5)

La canalisation est enfouie dans le sol à 1m environ de profondeur. Il est démontré qu'à cette profondeur, les charges transmises à la canalisation sous l'effet des engins de circulation (12 tonnes par essieu pour les camions et 25 tonnes par essieu pour les trains) sont très faibles et n'affectent pas la résistance de ses parois.

Mesures pour réduire l'influence des autres ouvrages souterrains (annexe 6)

Les risques occasionnés par la proximité des autres ouvrages (canalisations d'eau, eaux usées, câbles, etc.) sont réduits par l'adoption des mesures suivantes :

- La distance minimale entre les génératrices des deux canalisations est fixée à 0,50m.
- Lors d'un croisement d'une structure métallique ou en béton armé, des prises de potentiel seront installées afin de vérifier la valeur du potentiel de chaque canalisation et remédier ainsi à une perturbation éventuelle de leurs protections cathodiques.
- Tous les obstacles souterrains et les routes croisés par le gazoduc, seront répertoriés dans une liste d'obstacles indiquant avec précision :
 - le point kilométrique (PK) de l'obstacle.
 - la nature de l'obstacle.
 - l'épaisseur de la canalisation suivant la catégorie d'emplacement en zone type (A), (B) ou (C).
 - le type de traversée des routes, canaux d'irrigation, canaux de drainage et voies ferrées.
 - la protection cathodique à installer (les postes de soutirage, les anodes sacrificielles et les prises de potentiel, etc.).

6.4. MESURES D'ATTENUATION EN PHASE POST EXPLOITATION

Le premier scénario qui consiste à la dépose de la canalisation et l'évacuation de tous ses éléments vers une décharge publique n'est pas accepté pour les raisons suivantes :

- Des dégâts agricoles très importants seront causés par les engins d'excavation, de levage, de découpage du pipe, de remblayage de la tranchée et d'évacuation vers une décharge publique ;
- Des coûts très élevés comparables à ceux des travaux de pose.

Le deuxième scénario qui se résume par l'abandon de la conduite in situ, présente les avantages suivants :

- Cette solution ne génère pas de dégâts dans les terres agricoles ;

CHAPITRE 7.

**GESTION DU RISQUE
ENVIRONNEMENTAL**

Le réseau est géré par le système de télésignalisation et de télécommande à distance (Dispatching) qui permet de détecter en temps réel les anomalies de fonctionnement.

Toutefois, en cas d'incident sur le réseau de transport, les unités chargées de la surveillance et de l'intervention ont pour objectifs de mettre en oeuvre le plus rapidement possible les moyens nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

On distingue quatre phases d'intervention :

- L'alerte.
- La reconnaissance.
- La mise en sécurité.
- La réparation en urgence.

7.1. L'ALERTE

L'alerte regroupe le processus intégral de connaissance, de transmission et de première vérification de l'information.

Elle permet aux services concernés d'être avertis d'un incident affectant un ouvrage.

Elle doit permettre d'assurer une transmission rapide, complète et exacte des informations relatives à un incident. L'alerte permet de prendre les premières dispositions permettant à la cellule d'intervention d'assurer la sécurité et de remédier aux anomalies constatées ou signalées.

L'alerte permet de prendre toutes les mesures nécessaires pour faire face aux conséquences éventuelles de l'incident.

Elle est donnée en général par un observateur local (appels de tiers) ou peut parvenir par l'intermédiaire d'un service officiel (pompiers, polices, etc.).

L'alerte initiale est réceptionnée par le Centre de contrôle qui la transmet immédiatement :

- à l'unité Transport Gaz chargées de l'exploitation et de la maintenance du réseau de transport gaz et les Responsables de l'Intervention Rapide.
- à la Protection Civile et Police de Secours pour le cas des incidents importants.
- au réseau de Dispatching qui télécommande l'arrêt ou le démarrage des installations agissant sur gaz.

7.2. LA RECONNAISSANCE

Elle est déclenchée après réception du message d'alerte. Elle doit permettre d'obtenir dans les meilleurs délais la validation de l'alerte donnée et la localisation exacte de l'incident.

La reconnaissance est effectuée par la Cellule « intervention ». Elle consiste à collecter les renseignements permettant de prendre toutes les mesures appropriées concernant la sécurité, d'informer de façon précise les services concernés par l'incident et de décider du mode d'intervention.

Dans cette phase il faut :

- Prendre les premières mesures vis à vis des tiers.
- Evaluer le périmètre de la zone dangereuse.
- Déclencher la mise en sécurité.

7.3. LA MISE EN SECURITE

La mise en sécurité consiste à prendre les premières mesures d'exploitation sur le réseau transport (isolement de la canalisation ou du poste, abaissement de la pression etc..).

Cette phase vise à limiter le sinistre ou à en réduire rapidement les effets, en sauvegardant éventuellement une certaine continuité de l'alimentation, si la sécurité des personnes et des biens le permet.

7.3.1. La mise en sécurité des personnes et des biens

Les mesures de mise en sécurité des personnes et des biens sont souvent décidées par les services publics chargés de la sécurité, et ce avant l'arrivée des équipes d'intervention. Il convient de veiller à l'exécution rapide et complète des mesures conservatoires appropriées (éloignement des curieux et des véhicules, délimitation de la zone dangereuse, déviation de la circulation, évacuation d'immeubles, etc..).

7.3.2. La mise en sécurité d'une canalisation

Les manoeuvres de mise en sécurité d'une canalisation endommagée (perforation du métal, etc..) peuvent consister, suivant les circonstances, à :

- Isoler le tronçon concerné par la fermeture des deux vannes de sectionnement. L'alimentation en gaz des abonnés raccordés à l'aval de ce tronçon, peut être assurée pour une période déterminée à partir des réserves de gaz dans la conduite.
- Abaisser la pression dans le tronçon endommagé, en vue du maintien d'un transit minimal tout en réduisant la fuite ou en diminuant les contraintes locales au niveau de la brèche.
- Dans certaines circonstances (par exemple fuite de gaz à proximité d'une ligne de chemin de fer, d'un immeuble, etc.), une mise à l'évent de la totalité du gaz stocké dans le tronçon concerné est nécessaire. Il faut cependant assurer la sécurité des personnes et des biens en veillant à l'exécution rapide et complète des mesures appropriées en présence de la protection civile (éloignement des curieux et des véhicules, déviation de la circulation, évacuation d'immeubles, etc.).

7.4. LA REPARATION EN URGENCE

La réparation en urgence consiste à réparer d'une façon provisoire ou définitive l'ouvrage accidenté.

Une réparation provisoire permet de rétablir le transit de gaz dans les conditions normales de sécurité en attendant l'opportunité d'une réparation définitive.

7.4.1. Réparation provisoire

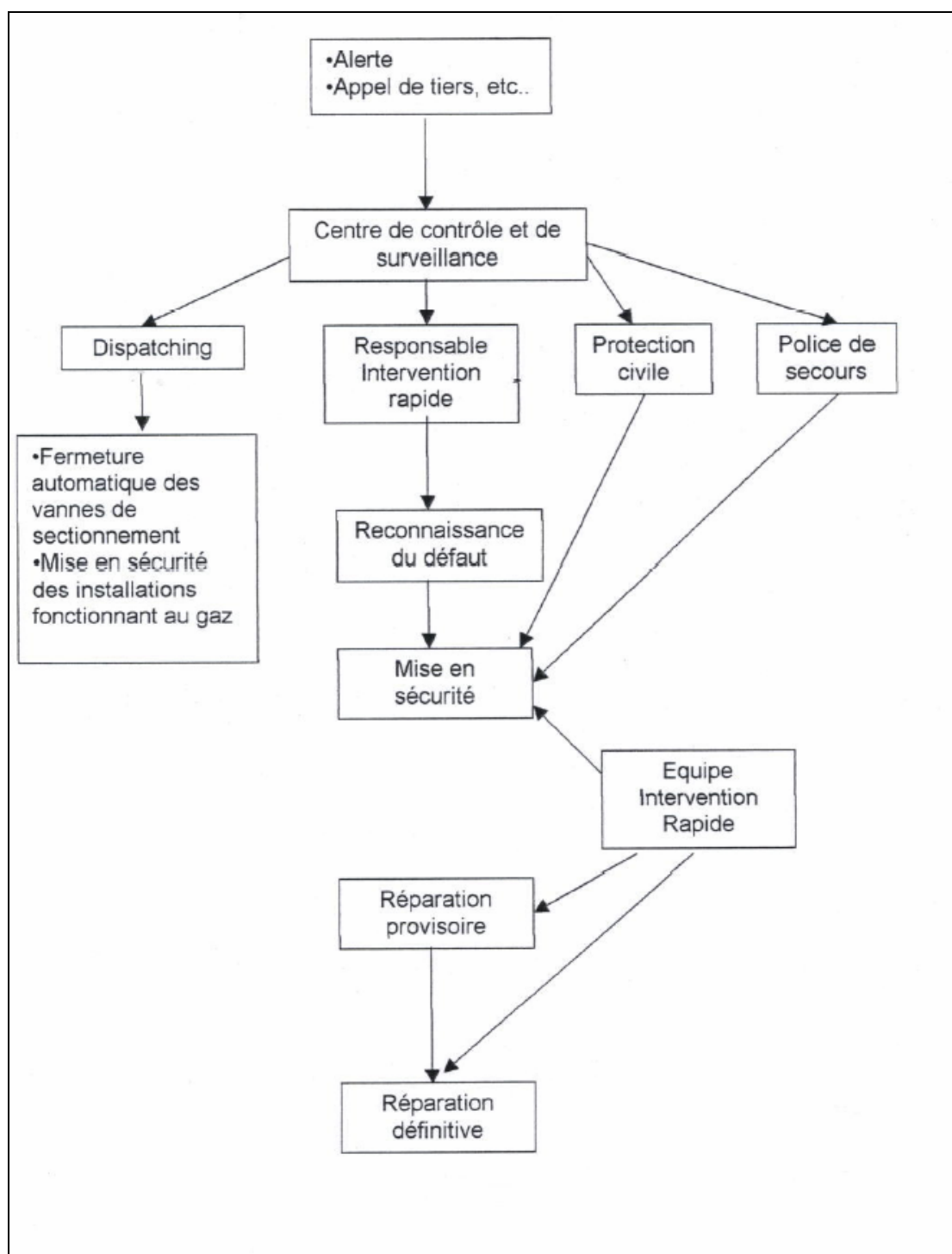
Diverses méthodes sont appliquées suivant l'importance et la nature du dommage :

- Obturation de la fuite par un manchon de réparation comportant deux pièces.
- Mise en place d'une manchette entre deux manchons de réparation.
- Remplacement de plusieurs longueurs de tubes par l'utilisation d'une bretelle provisoire, etc..

7.4.2. Réparation définitive

Elle consiste à remplacer le tronçon de la canalisation défectueuse par une manchette raccordée bout à bout dès que l'épaisseur mesurée du tube à l'endroit du défaut est inférieure à l'épaisseur minimale réglementaire.

7.5. SCHEMA ORGANISATIONNEL EN CAS D'INCIDENT SUR LE GAZODUC



**CHAPITRE 8. PROGRAMME DE SUIVI
ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL**

L'exploitation des gazoducs requiert l'établissement d'un programme de suivi de fonctionnement et de sécurité intégrant les aspects environnemental et social, qui tient compte de milieu naturel et de toutes les composantes du projet pour les phases de construction et d'exploitation.

Une inspection visuelle des sols et des plantations sur la totalité de l'emprise pour déterminer les tendances générales et identifier les sites sensibles qui requièrent une étude détaillée.

Si l'agriculture est affectée dans l'emprise des travaux, par une baisse de fertilité ou une désertification soudaine, il faudra identifier en première phase les facteurs générateurs de ces nuisances tels que :

- Mauvais décompactage de la piste de roulement ;
- Terre arable mélangée avec les déblais impropres à la culture ;
- Détérioration des conduites d'irrigation, etc..

Si le problème persiste, un programme d'échantillonnage sera effectué par des spécialistes agronomes avec des analyses au laboratoire pour identifier les causes de ces anomalies et proposer a posteriori les solutions de traitement adéquates.

Nous résumons dans le tableau ci-après les principaux objectifs escomptés selon la nature de la surveillance et la fréquence d'intervention :

N°	Nature de la surveillance	Fréquence d'intervention	Objectif
1	ligne et les différents équipements	1 fois / semaine	S'assurer du bon fonctionnement des différents équipements
2	zones sensibles à l'érosion (oueds, ..)	1 fois / semaine après les fortes crues.	Eviter l'érosion du sol et le déterrement de la conduite
3	protection cathodique	1 fois / 6 mois	Détecter les endroits sur les parois susceptibles d'être affectés par la corrosion
4	contrôle de l'état général de la canalisation par « pistons intelligents »	1 fois / 5 ans	Détecter après précision les défauts sur les tubes et les joints de soudure
5	contrôle du réseau par le système de télésignalisation et télécommande à distance (dispatching)	En temps réel	Gérer le réseau en temps réel et outil d'aide à la décision en cas d'incident sur le réseau

Le contrôle en temps réel de l'ensemble des ouvrages par un système dispatching permet de prévenir les anomalies de fonctionnement et d'avaries.

Les opérations de surveillance de l'impact sur l'environnement des réseaux de transport gaz naturel rentrent dans le cadre de l'exploitation normale des ouvrages et l'application des règles d'usage pour la sécurité et ne génèrent pas de frais additionnels particuliers.

CONCLUSION

En substitution aux énergies polluantes (tels que le fuel, le charbon, etc.), le gaz naturel minimise considérablement la pollution atmosphérique (réduction des rejets de NOX, CO2). Connu comme étant le combustible fossile le plus respectueux de l'environnement et notamment de l'atmosphère, le gaz naturel est une énergie propre et exempte de toute impureté. Son état gazeux lié à ses hautes qualités de combustion lui confère une souplesse d'utilisation et de haut rendement. En effet, son utilisation en substitution à d'autres énergies atténuera d'une manière remarquable le dégagement des gaz à effet de serre.

Le transport de gaz par canalisation représente le moyen le plus fiable pour véhiculer le gaz d'un point à un autre comparé au mode d'approvisionnement en GPL et répond parfaitement aux exigences de sécurité et environnementales.

Le tracé de gazoduc de *FERIANA – KASSERINE - TAJEROUINE* a été choisi de manière à s'écarter des zones urbaines, éviter autant que possible l'empiètement des terres agricoles et tient compte de l'alimentation future des villes avoisinantes. Du fait de la flexibilité de la canalisation, les travaux de construction ne requièrent pas de déplacement de la population locale.

Le gazoduc sera élaboré de manière à réduire au minimum les conséquences nuisibles sur l'environnement, en effet :

- Les travaux de pose seront confiés à des entreprises de pose ayant les moyens en matériel et en personnel ainsi que les capacités nécessaires pour effectuer les travaux dans le délai contractuel tout en respectant les normes en vigueur.
- Des agents de sécurité et des contrôleurs seront présents en permanence sur chantier durant les différentes phases de construction du gazoduc, afin d'appliquer les contrôles nécessaires et les suivis strictes et de réduire au minimum les risques d'incident inhérent à ce projet.
- Les dégagements des poussières lors des travaux de pose peuvent être atténués par l'arrosage continu. Le fonctionnement des équipements de la canalisation est statique, insonore et n'entraîne pas de rejets de gaz dans l'air ou dans l'eau. Le volume d'eau provenant des tests hydrauliques ne contient pas de produits chimiques ni d'hydrocarbure, il sera rejeté en milieu naturel dans les cours d'eau ou les oueds et n'entraînera aucune contamination du sol.
- Les propriétaires des terrains agricoles seront indemnisés pour l'occupation permanente (droit de servitude) et pour tout dégât agricole occasionné dans l'emprise des travaux.

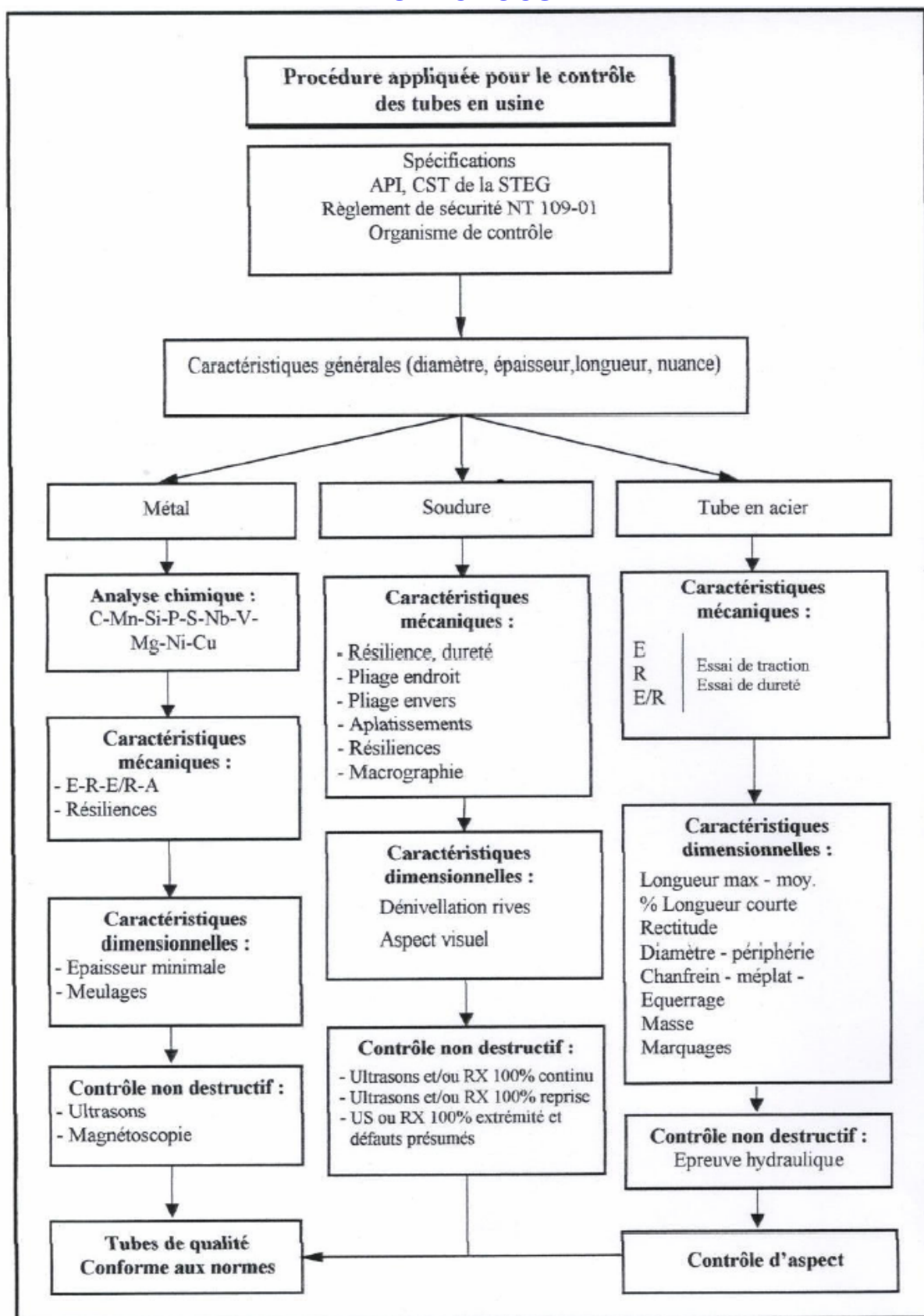
- A l'achèvement des travaux de pose, l'entreprise de pose s'engage à effectuer la remise en état des lieux et l'enlèvement de tous les déchets solides et autres objets encombrants vers les décharges publiques.

En cas d'incident sur la canalisation, un plan d'intervention d'urgence est élaboré par la STEG pour agir en concertation avec la protection civile afin de préserver la sécurité des personnes et des biens.

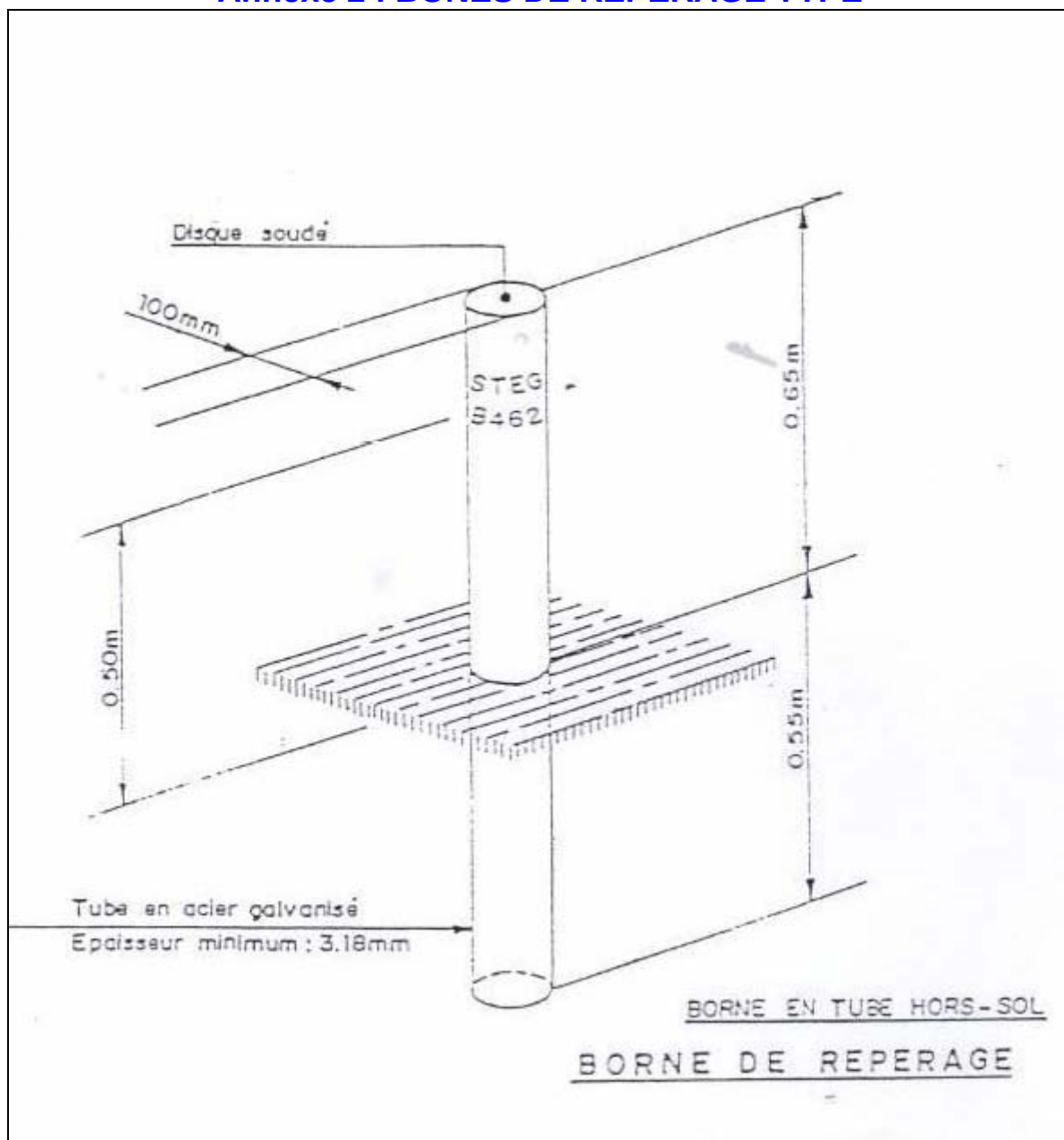
Une planification adéquate des différentes opérations de pose sera établie en collaboration avec les autorités locales et les concessionnaires afin de réduire l'impact sur le milieu socio-économique de la région.

ANNEXES

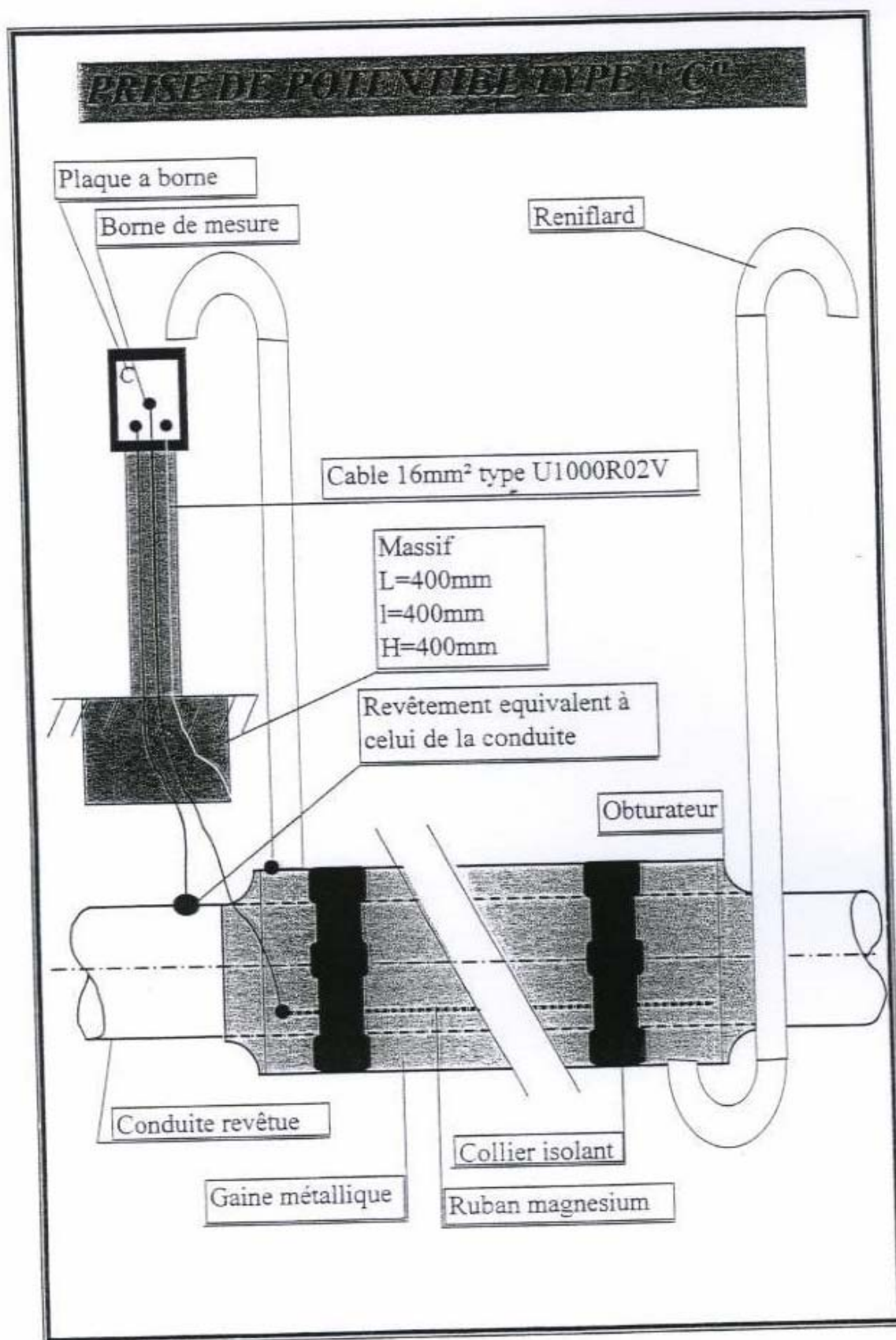
Annexe 1 : PLAN DU CONTROLE QUALITE DES TUBES DE GAZODUCS

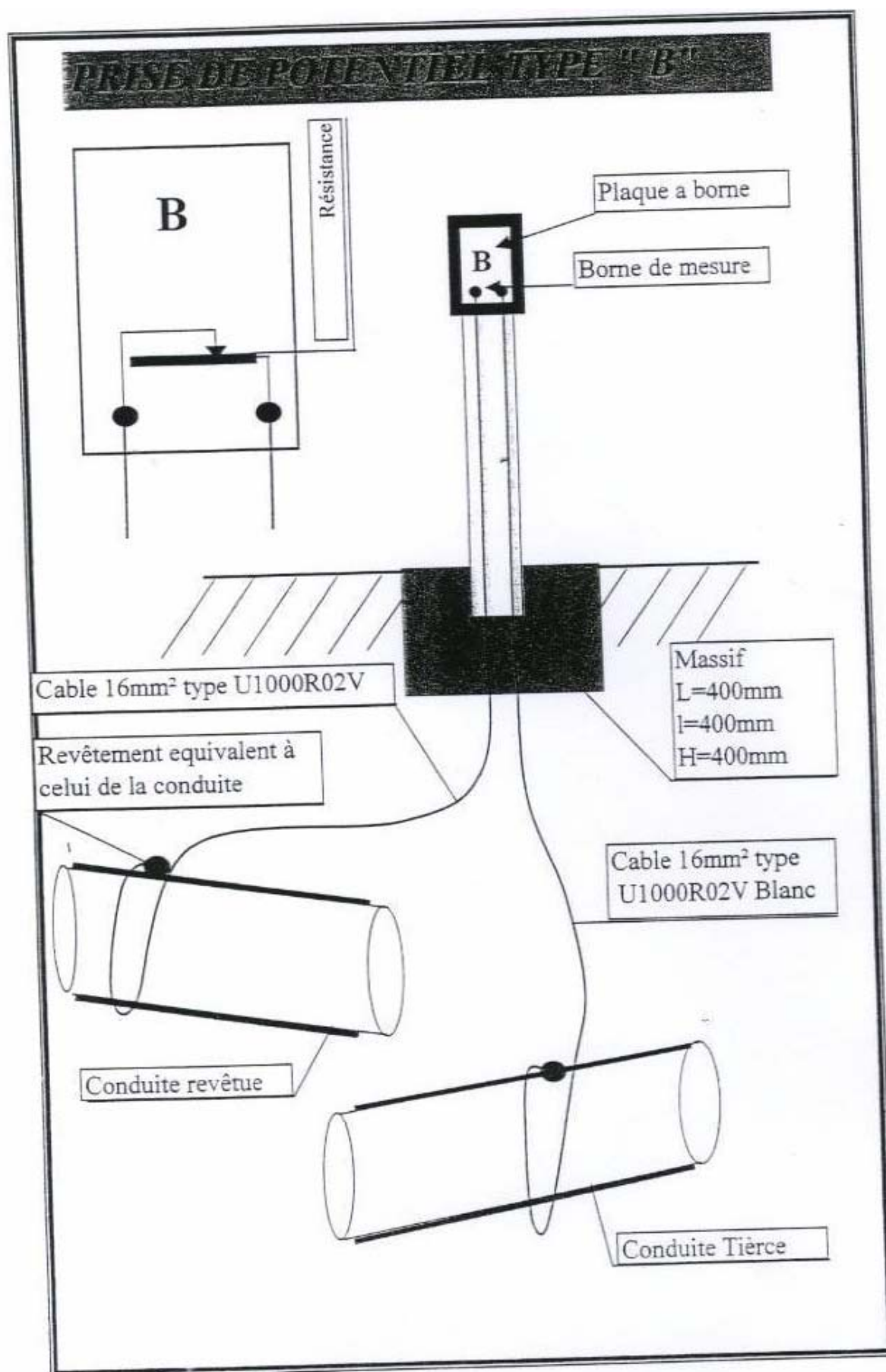


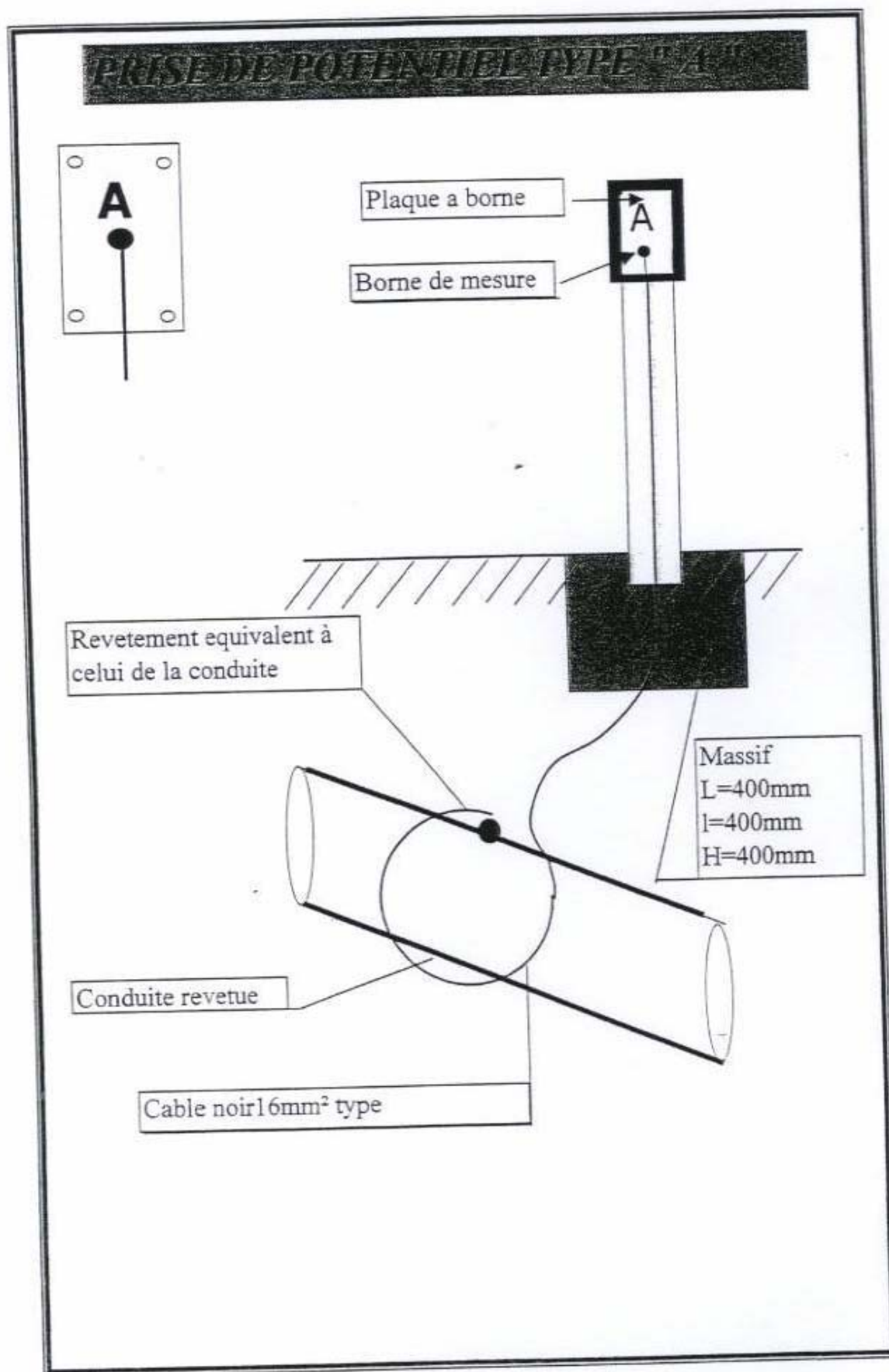
Annexe 2 : BONES DE REPERAGE TYPE

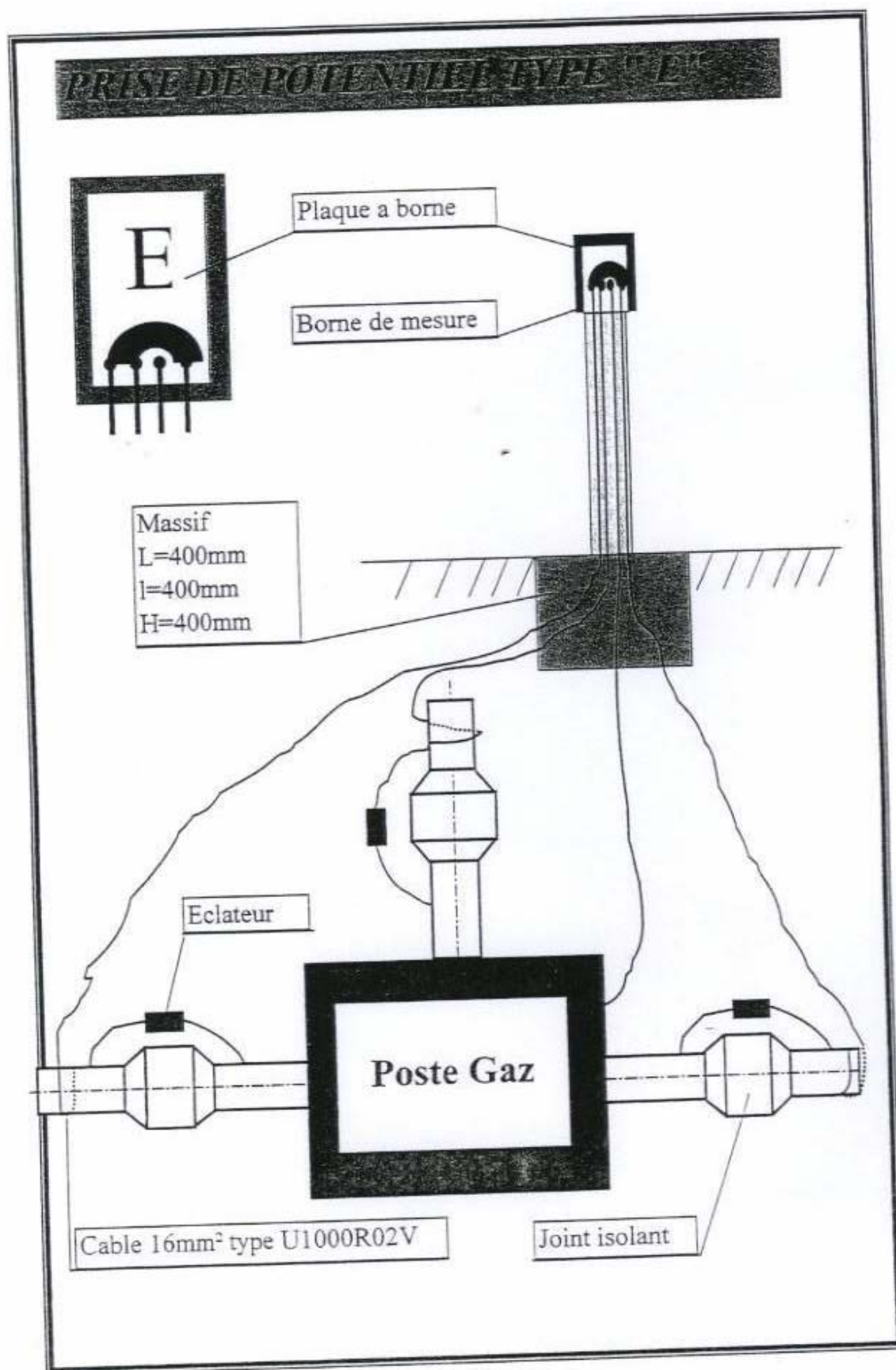


Annexe 3 : SCHEMA TYPE DE PRISE DE POTENTIEL

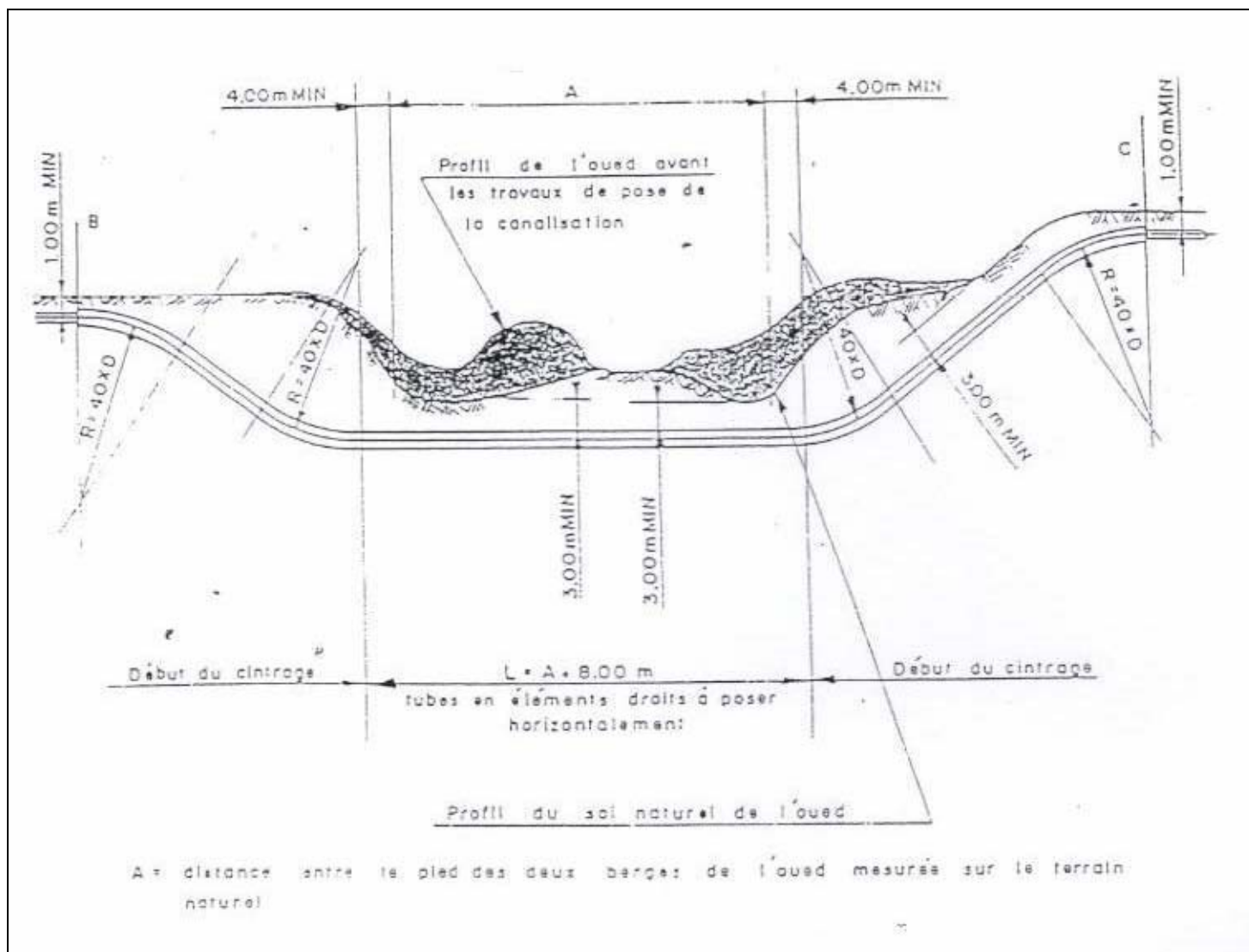




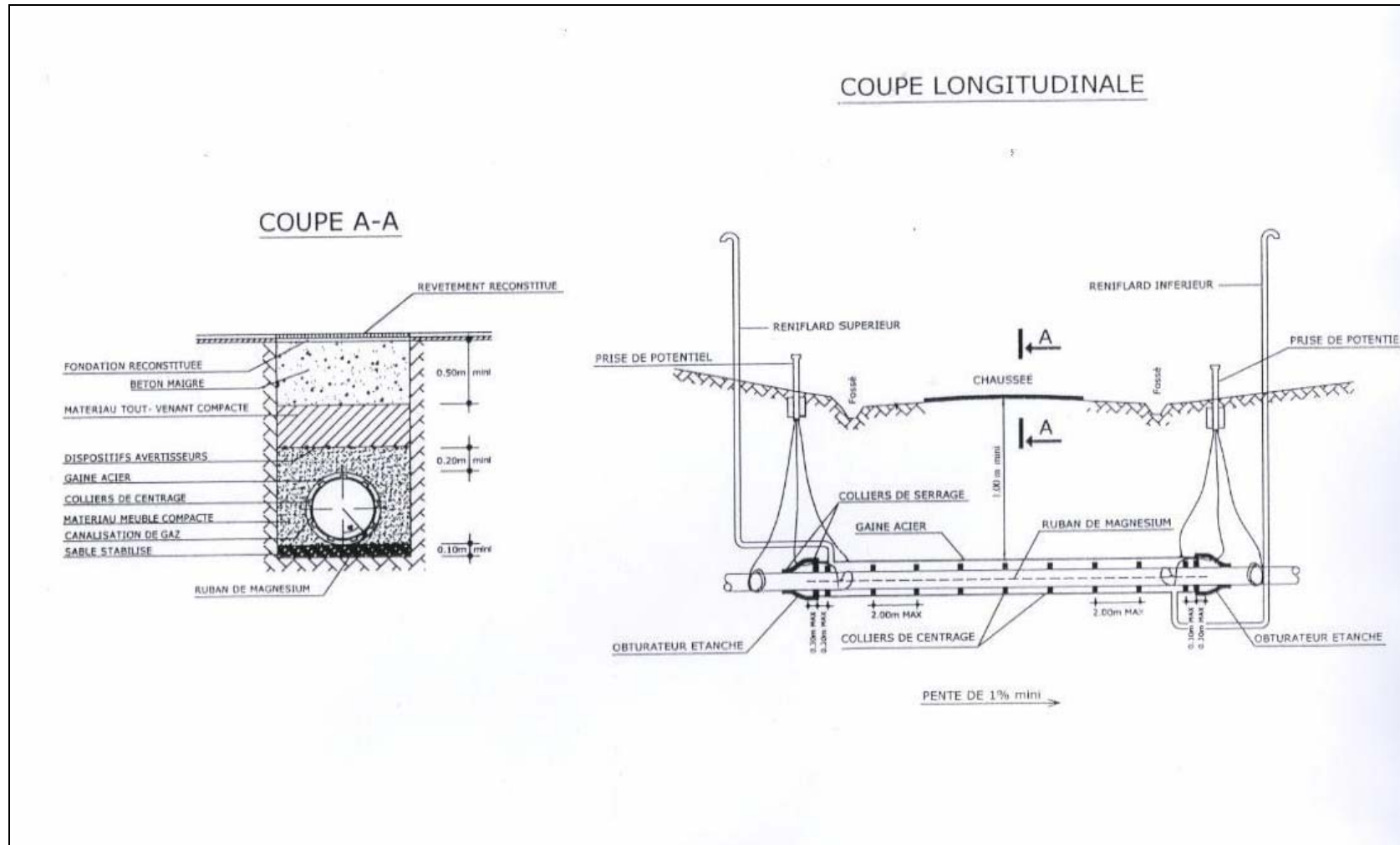




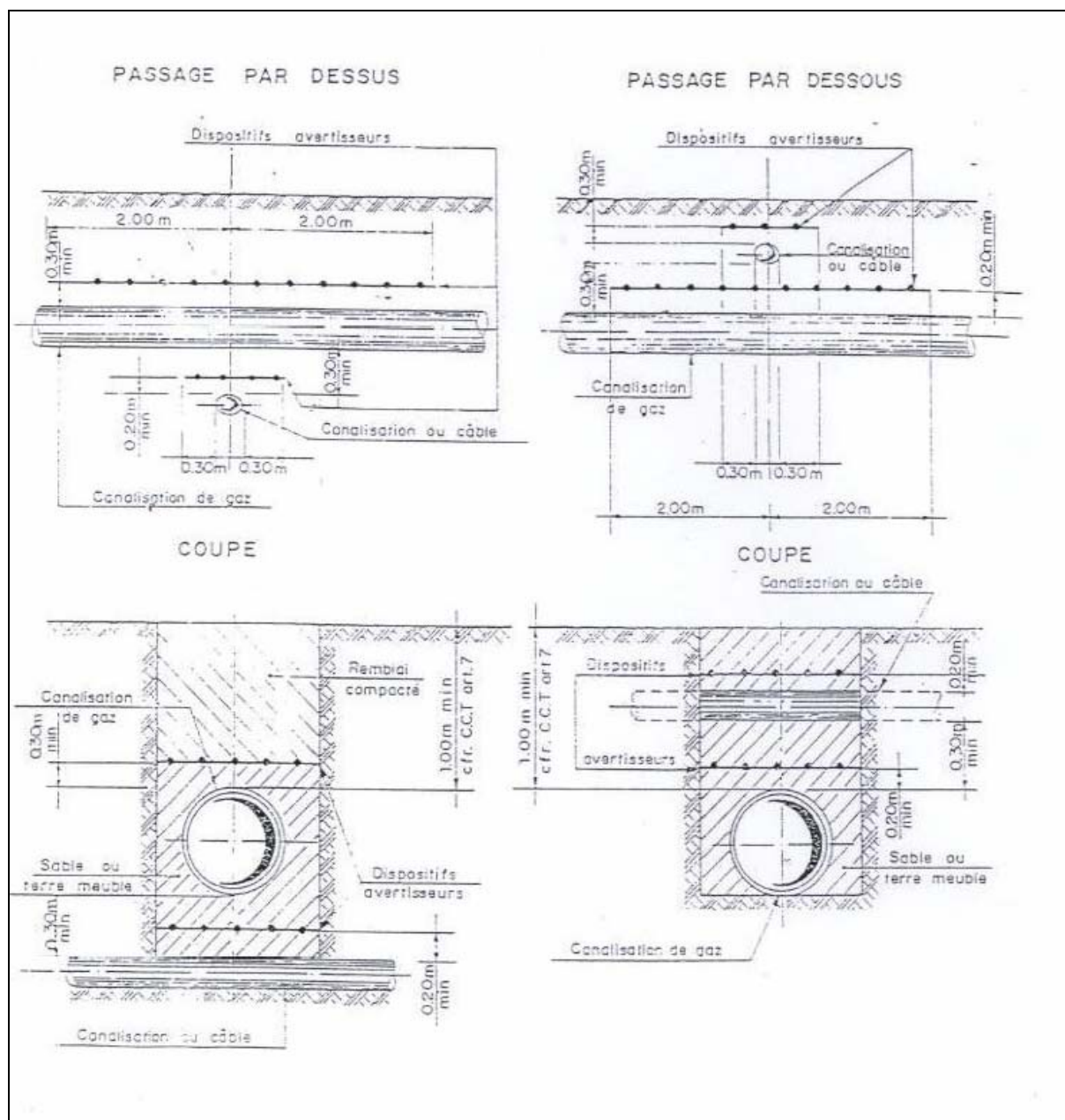
Annexe 4 : PLAN TYPE DE TRAVERSEE DE COURS D'EAU IMPORTANT



Annexe 5 : PLAN TYPE DE TRAVERSEE DE ROUTE AVEC GAINÉ



Annexe 6 : PLAN TYPE DE TRAVERSEE DE ROUTE AVEC GAINÉ



Annexe 7 : APPLICATION ET REPARATION DU REVETEMENT DES JOINTS DE SOUDURE

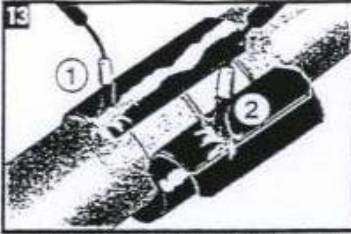
Wrapid Sleeve™

Sleeve Installation



2

Remove the remaining release liner and the hold-down strip tape on the underlap of the closure.



13

Wrap the sleeve loosely around the pipe, ensuring the appropriate overlap. Gently heat the backing of the underlap and the adhesive side of the overlap.



14

Press the closure firmly into place.



14A



C



E



B



D



F

Gently heat the closure and pat it down with a gloved hand. Repeating this procedure, move from one side to the other. Smooth any wrinkles by gently working them outward from the centre of the closure with a roller.



15

Pipe O.D.:
 <450mm (18") 1 torch
 >450mm (18") 2 torches

Using the appropriate torch, begin at the centre of the sleeve and heat circumferentially around the pipe. Use broad strokes. If utilizing two torches, operators should work on opposite sides of pipe.



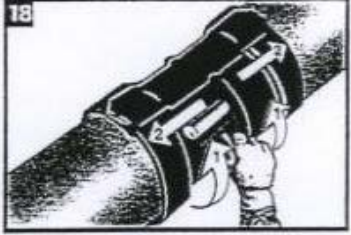
16

Continue heating from the centre toward one end of the sleeve until recovery is complete. In a similar manner, heat and shrink the remaining side.



17

Shrinking has been completed when the adhesive begins to ooze at the sleeve edges all around the circumference. Finish shrinking the sleeve with long horizontal strokes over the entire surface to ensure a uniform bond.



18

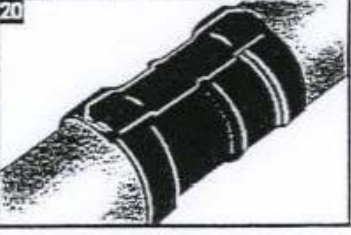
While the sleeve is still hot and soft, use a hand roller to gently roll the sleeve surface and push any trapped air up and out of the sleeve, as shown above. If necessary, reheat to roll out air.



19

Continue the procedure by also firmly rolling the closure with long horizontal strokes from the weld outwards.

Inspection

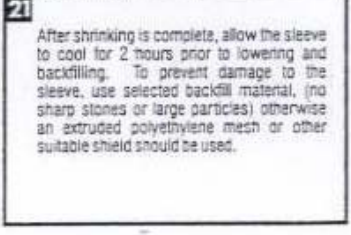


20

Visually inspect the installed sleeve for the following:

- Sleeve is in full contact with the steel joint.
- Adhesive flows beyond both sleeve edges.
- No cracks or holes in sleeve backing.

Backfilling Guidelines



21

After shrinking is complete, allow the sleeve to cool for 2 hours prior to lowering and backfilling. To prevent damage to the sleeve, use selected backfill material, (no sharp stones or large particles) otherwise an extruded polyethylene mesh or other suitable shield should be used.

 **T.P.E**
C.B.G GROUP

80

Pipeline Repair Products

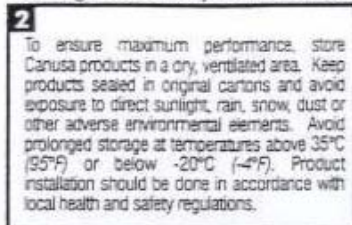
Repair Patch, Melt Stick, Epoxy Primer and Mastic Filler

Pipeline Repair Products



The Coating Repair Patch (CRP) is typically shipped in bulk rolls and can be cut-to-size in the field. Melt Sticks and Mastic Fillers are used to repair holidays and/or fill voids. Canusa Epoxy Primer is supplied in pre-measured quantities.

Storage & Safety Guidelines



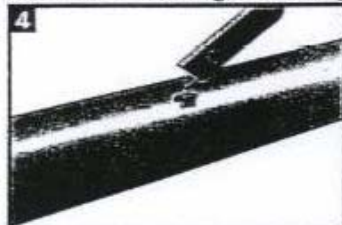
These installation instructions are intended as a guide for standard products. Consult your Canusa representative for specific projects or unique applications.

Equipment List



Propane tank, hose, torch & regulator. Appropriate tools for surface abrasion and cleaning, including wire brush, abrasive paper, rags & approved cleaner. Temperature measuring device. Misc. tools such as: knife, putty knife, roller, paint brush or paint roller, tape measure, and marker. Standard safety equipment: gloves, goggles, hard hat, etc.

Removal of Damaged Coating



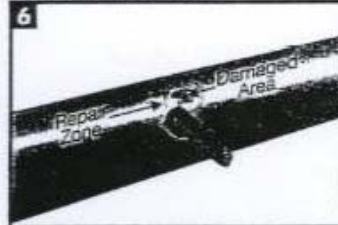
Remove damaged coating with a knife or hand grinder to prevent crack propagation in the coating.

Solvent Cleaning



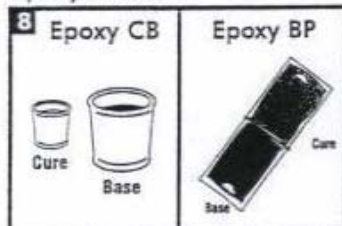
Clean exposed steel and adjacent pipe coating with an approved cleaner (as per SSPC-SP-1) to remove the presence of oil, grease and other contaminants.

Surface Preparation



Remove adhering rust, coating chalk, dirt, and roughen the mill applied coating in the repair zone using an abrasive paper/cloth or wire brush.

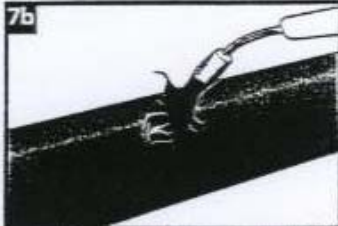
Epoxy Primer



Follow the Preparation, Mixing and Application instructions provided with the supplied Canusa Epoxy Primer. For bulk quantities: mix the primer cure with the primer base (4 parts base to 1 part cure by volume). Stir for a minimum of 30 seconds to assure uniform mixture.



Apply mixed epoxy to a minimum uniform thickness of 100microns (4 mils) on all exposed bare metal.

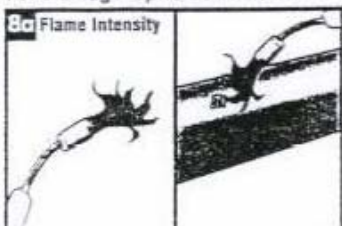


Preheat the area with a low to moderate intensity flame to substantially cure the epoxy and warm the surface.

Skip to box 10

Melt Stick Application

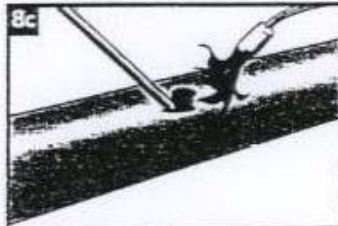
For Damage Up To 10mm x 10mm



Use a low intensity yellow flame for pre-heating the coating and applying the repair products. With quick back and forth strokes, pre-heat the repair zone sufficiently to remove moisture and assist in adhesion.



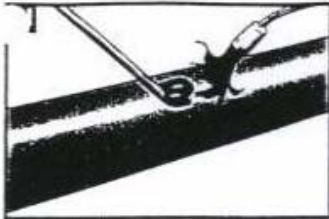
Heat the melt stick with the torch until it becomes fluid



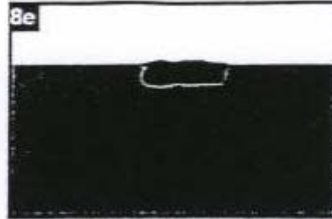
Heat the melt stick and the repair zone simultaneously with the torch and spread the melt stick over the damaged area. Keep the flame moving to prevent damage to the coating. Some ignition of the melt stick is acceptable.

Pipeline Repair Products

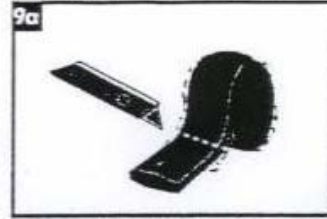
Mastic Filler Installation



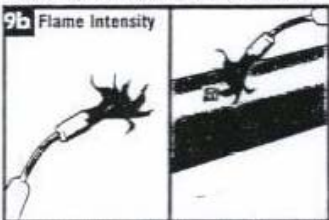
Continue spreading the mastic stick over the repair zone until the entire area is covered. After sufficient mastic stick material is on the surface, apply additional heat in quick back-and-forth strokes to create a smooth surface.



Ensure that the mastic stick material completely covers the repair zone. The mastic stick material should be spread liberally so that the material is raised above the coating surface.



Fill deeper crevices with Carusa Mastic Filler (MF). Unroll the filler material and cut off the required amount, leaving the release paper in place.



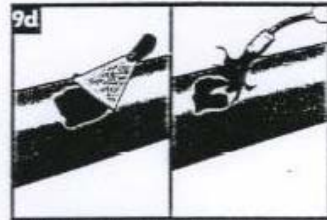
9b Flame Intensity

Use a low intensity yellow flame for pre-heating the pipe and applying the repair products. With quick back-and-forth strokes, pre-heat the repair zone liberally to remove moisture and assist in adhesion.



9c

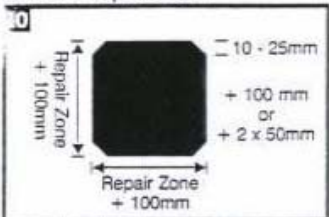
Place the filler material onto the damaged area with the release paper facing up. Firmly press the material into the damaged area by hand and remove the release paper.



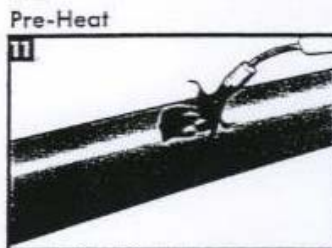
9d

After filling the damaged area, remove the excess filler to create a smooth surface. As an option, use a low intensity yellow flame to warm the filler material and assist in smoothing it out.

Patch Preparation

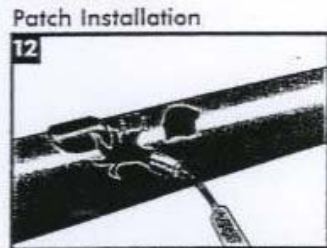


Cut a patch of CRP large enough to extend a minimum of 50mm (2") beyond the edge of the repair zone. Trim each corner of the patch about 10-25mm (1/2" - 1") at a 45° angle. If the damage has a diameter greater than 10cm (4"), use an appropriate heat-shrinkable sleeve.



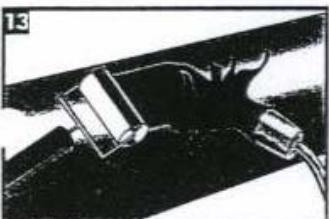
Pre-Heat

Warm the damaged area (repair zone + 50mm (2") overlap) to remove moisture and assist in adhesion.



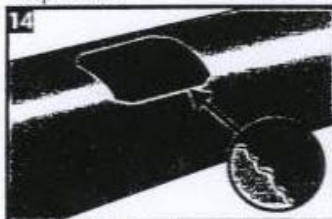
Patch Installation

After removing the release liner from the cut patch, place the patch with the adhesive side up on a gloved hand, or on top of the pipe, and heat gently. Heat until the adhesive softens and the surface becomes glossy. Also, reheat the damaged area to keep it warm.



13

Apply the softened adhesive side of the patch to the damaged area and press down firmly. Heat the patch with a low intensity flame, and using a roller or a gloved hand, pat down and remove wrinkles. Roll to ensure a good bond.

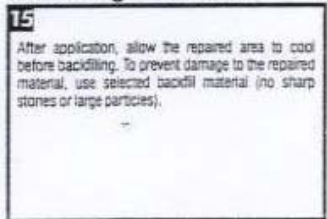


Inspection

14

Visually inspect the installed patch for the following:

1. Patch is in full contact with the pipe coating.
2. There are no loose edges.
3. A successful patch has adhesive flow on the edges.
4. The patch has fully conformed to the coating.
5. No cracks or holes in patch backing.



Backfilling Guidelines

15

After application, allow the repaired area to cool before backfilling. To prevent damage to the repaired material, use selected backfill material (no sharp stones or large particles).

Wrapid Sleeve™

One-piece protective sleeve with pre-attached closure

Product Description



Canusa Wrapid Sleeves™ are shipped pre-cut with a pre-attached closure. The adhesive is protected from contamination by an inner liner.

Storage & Safety Guidelines

2 To ensure maximum performance, store Canusa products in a dry, ventilated area. Keep products sealed in original cartons and avoid exposure to direct sunlight, rain, snow, dust or other adverse environmental elements. Avoid prolonged storage at temperatures above 35°C (95°F) or below -20°C (-4°F). Product installation should be done in accordance with local health and safety regulations.

These installation instructions are intended as a guide for standard products. Consult your Canusa representative for specific projects or unique applications.

Equipment List



Propane tank, hose, torch & regulator
Appropriate tools for surface abrasion
Knife, roller, rags & approved solvent cleanser
Digital thermometer with suitable probe
Standard safety equipment: gloves, goggles, hard hat, etc.

Surface Preparation and Pre-Heat Chart

4		Standard Sleeves		Surface Preparation				Min. Pre-Heat Temp.	
				SIS Standard		SSPC Standard			
				Minimum	Preferred	Minimum	Preferred	°C	(°F)
Mastic	KLG	KTG	S12	Sa2	SP2	SP6		50	(122)
	KLC	KTC	S12	Sa2	SP2	SP6		60	(140)
	KLS	KTS	S12	Sa2	SP2	SP6		65	(150)
	KLO	KTO	S12	Sa2	SP2	SP6		75	(167)
	KLON	KTON	S12	Sa2	SP2	SP6		75	(167)
	KLNN	KTNN	S12	Sa2½	SP3	SP10		90	(195)
Hot Melt	KLA		S13	Sa2½	SP3	SP10		60	(140)
	KLAS		S13	Sa2½	SP3	SP10		90	(195)

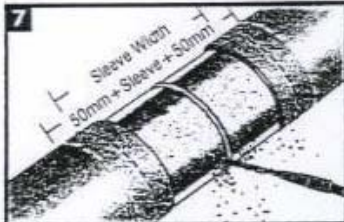
Flame Intensity & Torch Size

5	Pipe O.D. ≤ 450mm (18")	Pipe O.D. > 450mm (18")
	Use moderate flame intensity for pre-heating and shrinking.	Use moderate to high flame intensity for pre-heating and shrinking.
	Minimum Torch Size: 150,000 BTU/hr.	Minimum Torch Size: 300,000 BTU/hr.

Surface Preparation



Ensure that the PE coating edges are beveled to 30°. Clean exposed steel and adjacent pipe coating with a solvent cleanser to remove the presence of oil, grease, and other contaminants.

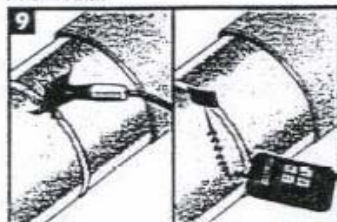


Ensure that the pipe is dry before cleaning. Prepare the steel joint area using the Surface Preparation and Pre-Heat Chart as a guideline. Lightly abrade the pipe coating adjacent to the outback area to a distance of 50mm (2") beyond each end of the sleeve width.



Wipe clean or air blast the steel and pipe coating to remove foreign contaminants.

Pre-Heat



Pre-heat the joint area to the minimum required temperature (see Surface Preparation & Pre-Heat Chart). Using a temperature measuring device, ensure that the correct temperature is reached on the steel and at least 50mm (2") on each side of the sleeve.

Sleeve Installation



Partially remove the release liner and gently heat the underlap approximately 150 mm (6") from the edge.



Centre the sleeve over the joint so that the sleeve overlaps between the 10 and 2 o'clock positions. Press the underlap firmly into place.