

+



Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz
Direction de la production et du transport du gaz
Direction Equipement Gaz

**ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET
ENQUETE PUBLIQUE POUR LE PROJET DE POSE
DE CANALISATION DU GAZODUC D'ALIMENTATION
EN GAZ NATUREL DE LA COMMUNE DE
BORJ EL AMRI**

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

VERSION DEFINITIVE

TABLE DES MATIERES

1	Resume	5
2	Introduction	9
3	Cadre administratif, institutionnel et règlementaire	10
3.1	<i>Présentation de la société « STEG »</i>	<i>10</i>
3.2	<i>Présentation du bureau d'études.....</i>	<i>10</i>
3.3	<i>Cadre règlementaire</i>	<i>10</i>
4	Présentation du projet de pose de gazoduc pour alimentation de la commune de Borj El Amri	12
4.1	<i>Consistance du projet.....</i>	<i>12</i>
4.2	<i>Description du tracé du gazoduc</i>	<i>12</i>
4.3	<i>Description des ouvrages à construire.....</i>	<i>14</i>
4.3.1	Poste de sectionnement	14
4.3.2	Poste de détente	14
4.3.3	Les bornes de repérage	14
4.4	<i>Caractéristiques des tubes</i>	<i>14</i>
4.5	<i>Caractéristiques du gaz naturel à transporter.....</i>	<i>15</i>
4.6	<i>Les installations de protection cathodique.....</i>	<i>15</i>
4.6.1.1	Joint isolant	15
4.6.1.2	Les prises de potentiel	16
4.7	<i>Eclairage des postes.....</i>	<i>16</i>
4.8	<i>Description détaillée des travaux.....</i>	<i>16</i>
4.8.1	Piquetage et balisage	16
4.8.2	Ouverture et aménagement de la piste de travail	17
4.8.3	Transport et bardage des tubes	17
4.8.4	Cintrage	17
4.8.5	Pré-alignement	17
4.8.6	Soudage	17
4.8.7	Contrôle non destructif sur chantier	17
4.8.8	Enrobage des joints soudés	17
4.8.9	Ouverture de la tranchée	17
4.8.10	Préparation du fond de fouille	18
4.8.11	Mise en fouille.....	18
4.8.12	Remblai	18
4.8.13	Raccordement.....	18
4.8.14	Les éprouves sur site	18
4.8.15	Vidange et essuyage	18
4.8.16	Remise en état des lieux après travaux.....	18
4.9	<i>Horizon temporel du projet.....</i>	<i>18</i>
5	Analyse de l'état actuel de la zone d'étude	20
5.1	<i>Le milieu naturel</i>	<i>20</i>
5.1.1	<i>Climatologie</i>	<i>20</i>

5.1.2	Géomorphologie et géologie	22
5.1.3	Hydrographie.....	22
5.1.4	Hydrogéologie.....	22
5.1.5	Pédologie (Nature du sol).....	22
5.1.6	Paysage naturel.....	22
5.1.7	Faune et flore.....	22
5.2	<i>Cadre humain et socio-économique</i>	23
5.2.1	La population.....	23
5.2.2	Activités et emplois	23
5.2.3	Infrastructures de bases	23
5.2.4	Le patrimoine culturel – Site Archéologique	23
6	Analyse et évaluation des impacts de pose de gazoduc	24
6.1	<i>Introduction</i>	24
6.2	<i>Impacts de la phase de construction</i>	24
6.2.1	Changement de l'occupation des sols	24
6.2.2	Dégradation de l'aspect paysager.....	24
6.2.3	Impacts sur les eaux de surface	24
6.2.4	Impacts sur les eaux souterraines	25
6.2.5	Impacts sur les terres agricoles.....	25
6.2.6	Production des déchets	25
6.2.7	Nuisances sonores	25
6.2.8	Impacts sur la population	26
6.2.9	Impacts sur les activités économiques	26
6.3	<i>Impacts de la phase exploitation</i>	26
6.3.1	Impacts sur le sol.....	26
6.3.2	Impacts sur l'hydrologie.....	26
6.3.3	Impacts sur l'hydrogéologie.....	26
6.3.4	Production des déchets	26
6.3.5	Impacts sur le cadre socio-économique	27
6.3.6	Risques de sécurité publique	27
6.4	<i>Impacts de la phase post-exploitation</i>	27
7	Justification du projet.....	28
7.1	<i>Justification environnementale</i>	28
7.2	<i>Justification socio-économique</i>	28
7.3	<i>Justification technique</i>	28
8	Mesures de limitation des impacts négatifs sur l'environnement du projet de pose du gazoduc pour alimentation de la commune de Borj El Amri	29
8.1	<i>Introduction</i>	29
8.2	<i>Mesures d'atténuation des impacts de la phase construction</i>	29
8.2.1	Mesures liées à l'installation et l'organisation du chantier	29
8.2.2	Mesures d'atténuation de la dégradation paysagère.....	29
8.2.3	Mesures de réduction des nuisances sonores	30
8.2.4	Mesures de protection des terres agricoles.....	30
8.2.5	Mesures de protection contre les radiations	31
8.2.6	Mesures pour la protection de la sécurité publique.....	33
8.2.7	Mesures pour réduire la perturbation de la circulation	33

8.2.8	Mesures pour la protection des infrastructures existantes.....	34
8.2.9	Mesures relatives à la gestion des déchets	34
8.2.10	Remise en état des lieux	35
8.3	<i>Mesures d'atténuation des impacts de la phase exploitation.....</i>	<i>35</i>
8.3.1	Mesures pour la réduction des risques de fuites et d'incendies	35
8.3.2	Mesures relatives à la gestion des déchets	36
8.4	<i>Mesures d'atténuation des impacts en phase post-exploitation.....</i>	<i>36</i>
9	Plan de gestion environnemental (PGE)	37
9.1	<i>Les mesures d'atténuation des impacts.....</i>	<i>37</i>
9.2	<i>Plan de suivi des risques</i>	<i>41</i>
9.2.1	Identification des risques.....	41
9.2.2	Les états d'alerte.....	42
9.2.3	La reconnaissance des incidents.....	42
9.2.4	Les procédures d'urgence.....	42
9.3	<i>Renforcement institutionnel.....</i>	<i>44</i>
10	Annexes	45

1 RESUME

Pour satisfaire la demande croissante du gaz naturel dans les différentes régions de la Tunisie, la Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz (STEG) prévoit l'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj El Amri faisant partie du gouvernorat de Manouba à l'Ouest de la capitale.

Le gazoduc projeté pour desservir la commune de Borj El Amri en gaz naturel est constitué d'une canalisation principale en acier de diamètre 8", de pression 20 bars et d'une longueur environ 04 Km.

La période d'exécution prévisionnelle est de 05 mois et la période d'exploitation s'étend sur 30 ans.

Le gaz naturel à transporter, en provenance de l'Algérie et du sud tunisien, est exempt de poussières et de toutes autres substances nuisibles.

La fabrication des tubes, des vannes et accessoires en usine est réglementée par des normes et des spécifications techniques strictes, portant notamment sur le contrôle de l'acier, les essais en laboratoire, le contrôle dimensionnel et la qualité du revêtement des tubes en polyéthylène.

Le tracé du gazoduc projeté empruntera le même tracé des routes RR40 ET RL539 où on marque la présence des points particuliers (tels que l'Autoroute A3...) nécessitent la prise en considération de mesures préventives pour respecter les règlements de sécurité et de protection de l'environnement.

Le projet est justifié économiquement par la nécessité de la restructuration du réseau du transport gaz de la STEG et l'alimentation de toutes les régions du pays à potentiel de consommation en gaz naturel d'une part, et l'acheminement des quantités de gaz nécessaires aux nouvelles zones de consommation afin d'en faire profiter l'ensemble des catégories sociales (zone industrielle El Fejja, commune de Borj El Amri, zones d'habitat projetées, pôles industriels projetés, ...) d'autre part.

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

- La conformité aux directives du XI plan relatives à la valorisation de l'utilisation du gaz naturel comme source d'énergie ;
- La substitution des produits pétroliers liquides par le gaz naturel, en particulier le GPL, notamment suite à l'augmentation du prix du pétrole d'une part et les nuisances engendrées par le fuel lourd et le gasoil tels que la pollution atmosphérique, les maladies respiratoires, la dégradation de la faune et la flore, ...;
- La préservation de l'environnement par l'utilisation d'un combustible propre.

La zone du projet est caractérisée par un aspect rural abondant, l'extension des terres agricoles et l'existence de divers canaux d'irrigation alimentés à partir de l'oued Chafrou. La végétation dans la région est constituée en majeure partie par des cultures de céréales, alors qu'en ce qui concerne la faune, la vie animale est quasiment absente de part la présence de quelques oiseaux et reptiles.

Sur le plan socio-économique, la zone d'étude est une région rurale à caractéristique agricole, mais qui renferme également la zone industrielle d'El Fejja qui contribue principalement dans

le développement de l'activité textile.

L'impact potentiel du projet sur l'environnement et les mesures d'atténuation et de bonifications sont identifiés pour les trois phases de construction, d'exploitation et de post-exploitation.

En phase de construction, le dégagement de poussières causé par le passage des engins dans la piste de roulement à proximité des terres agricoles ou des riverains, sera réduit par l'arrosage continu de la plate-forme de travail. Tous les déchets solides résultant des produits de consommation du chantier (industriels non nocifs et alimentaires) seront évacués vers la décharge contrôlée de Borj Chakir. Les eaux utilisées pour les tests hydrauliques de la canalisation sont douces, dépourvues des produits chimiques et d'hydrocarbure et de pH neutre. Elles seront rejetées en milieu naturel et n'entraînent aucune contamination des nappes souterraines.

Les rejets atmosphériques sont dus essentiellement à de faibles quantités de gaz naturel libérées dans l'atmosphère lors de l'opération de séchage additionnel, à la première mise en service de la conduite. Ces volumes de gaz sont faibles et ne peuvent pas engendrer des nuisances environnementales notables.

Les nuisances sonores sont très réduites du fait que le 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 aires clôturées et surveillées. Toutefois, lors de l'opération de séchage de la canalisation au gaz naturel, des volumes de gaz seront torchés à l'air, le niveau sonore dépend de la vitesse du gaz à la sortie, du diamètre de l'évent et de la distance par rapport à la source du bruit. 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. La sécurité des autres intervenants et des tiers est assurée en respectant les distances réglementaires par rapport à l'évent, cette distance doit être généralement supérieure à 100 m.

Pour le cadre socio-économique, des dégâts agricoles peuvent survenir par l'occupation des parties de terrains agricoles lors de l'opération d'ouverture de la piste. Pour compenser ces pertes, un recensement précis de ces dégâts pour chaque parcelle empruntée par le gazoduc sera établi par le Maître de l'ouvrage avant le démarrage des travaux. 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.

Le contrôle radiographique des joints de soudure de la canalisation par rayon (γ) pendant les travaux de pose présente le risque d'irradiation des personnes par rayonnement. Pour s'assurer qu'aucun dommage corporel n'est à craindre par les effets d'irradiation, les normes de sécurité strictes (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..) fixent les limites d'irradiation pour les opérateurs et le public. Le débit de l'équivalent de dose ne doit pas dépasser 0.75 mrem/h pour les opérateurs et 0.25 mrem/h pour le public. En général, la distance de sécurité à respecter par rapport à la source doit être supérieure à 100m pour le public.

En phase d'exploitation, la surveillance périodique du réseau est effectuée suivant un programme de diagnostic et de réhabilitation de tous les équipements du gazoduc. La ligne est contrôlée **hebdomadairement** afin de prévenir les accidents causés par les travaux de tiers, qui représentent le taux le plus élevé de sinistres occasionnés sur les réseaux de transport. Le contrôle des points spéciaux (écoulements, routes, etc..) sera réalisé notamment **après les fortes crues** pour déceler le degré d'érosion du sol et planifier en conséquence la solution de protection appropriée (stabilisation des berges par gabionnage ou abaissement de la conduite jusqu'au niveau des couches stables).

Une campagne de mesure de la protection cathodique est à réaliser **tous les six mois** pour vérifier le revêtement externe en polyéthylène et la présence éventuellement d'un début de corrosion sur la conduite. La surveillance de l'état global de la canalisation est à réaliser **tous les cinq ans** par pistons « intelligents ».

En phase de post-exploitation, Cette phase consiste à abandonner la conduite in situ après la fin de sa durée de vie puisque après quelques années, la canalisation se dissipe totalement dans le sol par phénomène de corrosion. Les minéraux ferreux n'altèrent pas le sol et les nappes souterraines. Toutefois, le revêtement en polyéthylène de la canalisation ne se dissipe pas rapidement dans le sol grâce à ses caractéristiques chimiques neutres. L'abandon de ce revêtement dans la tranchée ne présente pas de risque pour l'environnement du fait de l'absence de réaction chimique avec le sol environnant.

La gestion du risque environnemental, en cas d'incident sur la canalisation, le plan d'intervention d'urgence est basé sur quatre phases, afin de mettre en œuvre le plus rapidement possible les moyens nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et des biens :

1. L'alerte est donnée en général par un observateur local (appel des tiers) ou peut parvenir par l'intermédiaire d'un service officiel (agents contrôleurs, pompiers, 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, les Astreintes et les Responsables de l'Intervention Rapide, à la Protection Civile et Police de Secours pour le cas des incidents importants et au réseau de Dispatching qui télécommande l'arrêt ou le démarrage des différents équipements.
2. La reconnaissance est déclenchée après réception du message d'alerte. Elle doit permettre d'obtenir dans les meilleurs délais la validation de l'alerte réceptionnée et la localisation exacte de l'incident. La reconnaissance est effectuée par la Cellule «intervention». Elle consiste à prendre les premières mesures vis à vis des tiers, évaluer le périmètre de la zone dangereuse et déclencher la mise en sécurité.
3. La mise en sécurité consiste à prendre les premières mesures d'exploitation sur le réseau transport. 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 des habitats, etc..). Les manœuvres 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, 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'un habitat, d'une infrastructure routière, etc.), une mise à l'évent de la totalité du gaz stocké dans le tronçon concerné est nécessaire.

4. La réparation en urgence consiste à réparer d'une façon provisoire par obturation de la fuite par un manchon de réparation comportant deux pièces ou la mise en place d'une manchette entre deux manchons de réparation ou si nécessaire le remplacement de plusieurs longueurs de tubes par l'utilisation d'une bretelle provisoire, etc.. Une réparation provisoire permet de rétablir le transit de gaz dans les conditions normales de sécurité en attendant l'opportunité d'une réparation définitive.

Le programme de suivi environnemental et social consiste notamment à inspecter le milieu naturel et socio-économique durant les différentes phases du projet et assurer le bon fonctionnement et la sécurité des équipements de la canalisation.

La méthodologie d'inspection consiste à identifier les causes des anomalies telles que l'érosion des oueds, chute du potentiel de la canalisation, baisse de la fertilité du sol, etc., et proposer à posteriori les solutions adéquates de protection ou de stabilisation.

Des réunions d'information et de sensibilisation seront établies avec les autorités locales et concessionnaires des réseaux publics, afin de clarifier la consistance du projet et les différentes opérations de pose et de définir les impacts positifs et négatifs du projet et les mesures appropriées d'atténuation. Les recommandations des autorités locales et des concessionnaires seront prises en considération dans la planification du projet.

Aussi, des réunions de consultation seront entreprises avec les Délégués et les Chefs Secteurs en présence des propriétaires des terrains pour exposer clairement le projet, essayer de résoudre au cas par cas les préoccupations des parties concernées, expliquer les procédures d'indemnisation et les informer des consignes de sécurité à entreprendre durant les phases de construction et d'exploitation.

2 INTRODUCTION

Dans le cadre de l'extension de son réseau d'alimentation en gaz en réponse à la demande perpétuellement croissante du gaz naturel en Tunisie, la Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz (STEG) se propose d'exécuter les travaux de pose du gazoduc servant pour l'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj el Amri dans le gouvernorat de Mannouba.

Ce gazoduc d'une longueur d'environ 4,1 km sera pourvu des équipements et des ouvrages nécessaires pour le refoulement, le stockage et la distribution du gaz pour la commune et les établissements industriels situés au voisinage.

Ce projet est bien entendu soumis à la disposition des études d'impact et de respect de la réglementation en vigueur relative aux normes de sécurité publique, à la sécurité incendie, au respect des retraits par rapport aux habitations et agglomérations, aux croisements des ouvrages divers, aux traversés des cours d'eau et des zones humides, ...

Dans cette étude d'impact sur l'environnement, qui consiste à l'identification des incidences éventuelles du projet sur l'environnement et la proposition des mesures compensatoires, nous procédons à :

1. Une présentation du projet ;
2. Une description de l'état initial dans la zone d'étude ;
3. Une identification et une évaluation des impacts du projet sur l'environnement ;
4. Une proposition des mesures compensatoires pour la limitation des impacts négatifs ;
5. Un plan de gestion environnemental.

3 CADRE ADMINISTRATIF, INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE

3.1 Présentation de la société « STEG »

Raison sociale	:	Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz
Forme juridique	:	Etablissement public à caractère industriel et commercial, sous tutelle du Ministère de l'industrie et de la technologie
Premier responsable	:	M. Mohamed Ridha BEN MOSBAH / Président Directeur Général
Adresse du siège	:	38, Rue Kamel Ataturk – 1021 Tunis
Téléphone du siège	:	216 71 341 311
Fax du siège	:	216 71 330 174 / 71 349 981 / 71 341 301
Adresse du projet	:	Direction Gaz / Direction Equipement Gaz, 19 Rue Bel Hassen Ben Chaâbène 1005 El Omrane Tél : 216 71 786 933 - Fax : 216 71 799 806

3.2 Présentation du bureau d'études

Raison sociale	:	Royal Ingénierie de l'Environnement et Services Généraux « RIESG »
Forme juridique	:	SARL
Premier responsable	:	M. Saber AFLI / Gérant
Adresse	:	B03, Résidence Najla2, Jaafer 1 Ariana
Téléphone/Fax	:	216 98 378 790 / 216 70 686 471
E-Mail	:	Saber.afli@gmail.com

3.3 Cadre réglementaire

1- Réglementation relative aux études d'impact sur l'environnement :

Le décret n°2005-1991 du 11 juillet 2005 qui modifie et remplace le décret n°91-362 du 13 mars 1991, fixe les catégories de projets soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories de projets soumises aux cahiers des charges. Il précise l'autorité compétente en la matière, l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement, organisme public sous tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, créée par la Loi n°88-91 du 2 Août 1988 et modifié par la Loi n°92-115 du 30 Novembre 1992. Ce décret fixe, en outre, le contenu général de l'étude d'impact, ainsi que les délais d'évaluation et d'approbation des dossiers.

2- Termes de référence des études d'impact sur l'environnement relatives aux transports des hydrocarbures liquides ou gazeux par gazoducs :

Dans le cadre de ses attributions, l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement a élaboré et diffusé des Termes de Référence qui précisent le contenu des EIE relatives au transport des hydrocarbures liquides ou gazeux par gazoducs, et qui doit refléter l'incidence prévisible de ce type de projets sur son site d'implantation.

Les termes de références précisent que pour tous projets de réalisation d'un gazoduc de transport d'hydrocarbures, une évaluation des impacts sur l'environnement doit être effectuée en même temps que les études techniques et économiques, de manière à identifier suffisamment à l'avance toutes les alternatives possibles et à s'assurer que toutes les mesures de préservation et de protection nécessaires soient prises en considération.

Les éléments d'analyse à développer sont notamment, les suivants :

- Le périmètre de l'EIE ;
- La description détaillée du projet (en phases de travaux et d'exploitation) ;
- L'analyse de l'état initial du site en fonction de ces éléments naturels, humains et socio-économiques ;
- L'analyse des conséquences prévisibles du projet sur son environnement ;

- Les justifications techniques du choix du projet ainsi que les procédés à adopter par le maître d'ouvrage en tenant compte des préoccupations de protection de l'environnement ;
- Les mesures proposées pour compenser, réduire et si possible supprimer les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ;
- Le plan de gestion environnemental du projet ;
- Un résumé de l'étude et le bilan environnemental du projet.

3- Norme tunisienne relative à la sécurité des ouvrages de transport des hydrocarbures liquides par canalisation :

Compte tenu des dangers potentiels que le transport des hydrocarbures par les gazoducs peut présenter (incendie, explosion et pollution), une norme tunisienne a été décrétée en vue de fixer les règles essentielles relatives à l'exécution et à l'exploitation de ce type d'ouvrage, afin d'assurer les conditions maximales de sécurité. Cette norme a été enregistrée à l'INNORPI en 1985 sous le numéro « NT109.02 (1985) ».

Cette norme s'applique aux hydrocarbures liquides de point éclair au plus égal à 100°C, à l'exception des ouvrages exclus par le paragraphe 1.3 des Dispositions Générales, ainsi que les tuyauteries de collecte des puits de pétrole, lorsqu'elles sont assemblées par des manchons vissés.

En sus de ces dispositions générales, la norme inclut les chapitres suivants :

- Caractéristiques du métal et limites des contraintes pour tubes et les accessoires ;
- Essais et épreuves en usine des tubes et des accessoires ;
- Règles de pose, d'exploitation et d'entretien ;
- Epreuves sur le terrain ;
- Modification des conditions d'exploitation ;
- Station de pompage et terminaux ;
- Vannes de sectionnement en ligne.

En outre, cette norme associe des annexes qui détaillent certains essais, la qualification professionnelle des soudeurs sur gazoducs, le calcul de la variation de pression en fonction de la différence de température eu cours des épreuves hydrostatiques et, finalement, l'épaisseur des gaines d'acier sous les voies ferrées.

4- Norme tunisienne relative à la construction des canalisations en acier en usine et sur site :

La norme tunisienne enregistrée à l'INNORPI en 1984 sous le numéro « NT 109.01 » fixe la réglementation relative à la construction des canalisations en acier en usine et sur site. En autres, elle décrit les catégories d'emplacements des canalisations et ouvrages de transport de gaz, ainsi que les distances de sécurité pour l'implantation des postes de sectionnement, de coupure et de détente.

4 PRESENTATION DU PROJET DE POSE DE GAZODUC POUR ALIMENTATION DE LA COMMUNE DE BORJ EL AMRI

4.1 Consistance du projet

Le projet d'alimentation en gaz naturel de la ville de Borj El Amri consiste aux travaux de pose d'environ 04 km de canalisation en acier de diamètre 8" et la construction de leurs ouvrages annexes destinés à l'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj El Amri sous une pression maximale de service de 20 bars.

La durée d'exécution des travaux de pose est fixée à six (05) mois.

4.2 Description du tracé du gazoduc

Le tracé du gazoduc emprunte en majeure partie l'emprise de la route régionale N°40 reliant la commune d'El Fajja à Borj El Amri de diamètre 8" et de pression 20 bars.

Du PK 0,000 au PK 4,088, le gazoduc d'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj El Amri dans le gouvernorat de Mannouba est constitué d'environ 4 km de canalisation principale et suit le tracé suivant :

- Le point de départ de la canalisation principale (PK 0.000) est le raccordement sur le piquage existant de diamètre 8" situé sur la conduite d'alimentation de la zone industrielle d'El Fajja. Ce point est situé à environ 300 ml du village El Fajja, du côté sud de la route locale N°539 reliant la ville de Mornaguia et la commune de Drigette.

Point de piquage sur le réseau existant

zone d'implantation de la station de sectionnement



- Le gazoduc emprunte le tracé de la route locale RL 539 du côté Nord jusqu'au PK 0.293 : le carrefour d'intersection avec la route régionale N°40 avant de changer la direction et se prolonger en parallèle avec la route RR 40 ;



- Ensuite, le gazoduc intercepte l'autoroute A3 : Tunis-Oued Zargua au PK 1,200,

Point d'interception de gazoduc avec l'autoroute A3



- Au niveau des PK 0.812, PK 1.101, PK 1.504, PK 2.441 et PK 2.992 le gazoduc intercepte des fossés artificiels construits en terre pour des fins d'irrigation et alimenté par oued Trab.,



- Au niveau du PK 4.088, la conduite de gaz rejoint le poste de détente projeté 19/4 bar.



Ainsi, la variante retenue du tracé a tenu compte des contraintes liées à la nécessité de respecter la réglementation en matière de sécurité et de protection de l'environnement. Ceci en plus de la facilité de réalisation et d'exploitation en tenant compte de la topographie et de la géologie de la région.

Les plans parcellaires montrant le tracé du gazoduc et ouvrages projetés sont présentés en annexe 1.

4.3 Description des ouvrages à construire

4.3.1 Poste de sectionnement

Son point de départ (PK : 0,00) est le raccordement sur le piquage en attente existant de diamètre 8 pouces situé sur la conduite d'alimentation de la zone industrielles d'El Fajja.

Le poste de sectionnement sera souterrain construit en génie civil y compris le cuvelage des parois verticales et le radier. Il sera installé au point de départ de la canalisation et sera constitué principalement par :

- D'une vanne à boisseau sphérique de diamètre 8", ANSI 150, à embout à souder, enterrée, avec réducteur et rallonge et à commande par volant ;
- D'un by-pass de diamètre 2" équipé de deux vannes à souder ANSI 150 à boisseau sphérique et d'une vanne de laminage à brides de diamètres 2" ;
- D'une conduite d'évent de diamètre 2" équipée d'une vanne ANSI 150 à boisseau sphérique et d'une vanne de laminage à brides ANSI 150 de diamètre 2".

4.3.2 Poste de détente

Son point d'arrivée (PK : 4,088) est le poste de détente 19/4 bar à installer. Ce point, sera principalement constitué d'une vanne à souder, à boisseau sphérique, de diamètre 4 pouces. Ce point sera principalement équipé :

- D'un té réduit 8" x 8" x 4" en acier ASTM A 234 WP SCH standard
- Une vanne à boisseau sphérique en acier inoxydable 316 L, à passage intégral, de diamètre 8", ANSI 150, à embous à souder, avec réducteur et à commande par volant
- D'un font bombé de diamètre 8" en acier ASTM A 105 SCH standard
- D'un tube en acier API 5L Gr B Ø 1"
- D'une vanne de purge de diamètre 1" ANSI 150
- D'un bouchon male tête hexagonale Ø 1" classe 3000.

4.3.3 Les bornes de repérage

La position de la canalisation enterrée sera repérée tout au long de son parcours par des bornes de repérage (voir annexe 2).

Ces bornes seront constituées par des tubes en acier d'une hauteur de 80 cm peintes d'une couleur jaune affectées de bandes noires, scellées dans des massifs en béton et portant une numérotation tamponnée qui se fait dans le sens d'écoulement du gaz.

Les bornes de repérage seront installées :

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

4.4 Caractéristiques des tubes

Compte tenues des techniques de mise en œuvre utilisées 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 au 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.

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 :

- 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.

Le tableau ci-joint résume les caractéristiques des canalisations à utiliser dans la construction du gazoduc d'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj El Amri :

1	Diamètre extérieur	mm	219,1
		Pouce	8''
2	Nuance de l'acier	API 5L	X42
5	Épaisseur nominale	mm	4
6	Pression maximale de service	BAR (Abs)	20
7	Revêtement extérieur	Polyéthylène haute densité extrudée en usine d'une épaisseur minimale de 3 mm	
8	Revêtement intérieur	Une couche d'Epoxy d'une épaisseur minimale de 80 microns	
9	Quantité	km	4,088

4.5 Caractéristiques du gaz naturel à transporter

Le gaz naturel transporté, sera du gaz Algérien en provenance du gisement de Hassi R'mel, du gaz Miskar et du gaz du sud ou leur mélange avec des proportions variant de 0 à 100%.
Leurs caractéristiques contractuelles extrêmes sont les suivantes :

COMPOSANT	GAZ HASSI-R'MEL		GAZ MISKAR/ASDRUBAL	GAZ SUD
	% mini	% maxi		
He + N ₂	5	6,5	6 %	2,95
CO ₂		0,3	< 0,5 %	0,99 %
CH ₄	79	85	89 %	76,9 %
C ₂ H ₆	5	10	2,9 %	11,62 %
C ₃ H ₈	1,5	2,35	1,4 %	5,6 %
C ₄ H ₁₀	0,5	1,15	0,6 %	1,55 %
C ₅ H ₁₂	0,15	0,34	0,1 %	0,37 %
C ⁶⁺	0,08	0,28	0,01 %	0,02 %
Teneur en H ₂ S	< 2 mg/Nm ³		< 15 mg/Nm ³	< 15 mg/Nm ³
Teneur en Soufre Mercaptan	<15 mg/Nm ³		<15 mg/Nm ³	< 15 mg/Nm ³
Teneur en Soufre total	< 50 mg/Nm ³		< 150 mg/Nm ³	<150 mg/Nm ³
Teneur en eau	< 80 ppm		< 80 ppm	< 80 ppm

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

4.6 Les installations de protection cathodique

4.6.1.1 Joint isolant

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

4.6.1.2 Les prises de potentiel

Il est prévu de construire des prises de potentiel conformément à l'Article 12 du Cahier des Charges Techniques (CCT) de la STEG. Ces prises de potentiel seront fournies et installées par l'Entrepreneur (voir annexe 3).

N°	PK	Type P.P	Nombre	Emplacement
1	0,00	D	1	Départ joint isolant
2	0,03	C	1	Traversée de la route N°539
3	1,20	C	1	Traversé autoroute Tunis-Béja
4	2,45	A	1	Traversé piste
5	4,08	E	1	PDL

4.7 Eclairage 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.

4.8 Description détaillée 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 :

- Piquetage et balisage ;
- Ouverture et Aménagement de la piste de travail ;
- Transport et bardage des tubes
- Cintrage
- Pré-alignement
- Soudage
- Contrôle non destructif sur chantier
- Enrobage des joints soudés
- Ouverture des tranchées
- Préparation des fonds de fouilles
- Mise en fouille
- Remblai
- Raccordement
- Epreuve sur site
- Vidange et essuyage
- Remise en état des lieux de travail.

4.8.1 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.

4.8.2 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.

4.8.3 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 tous dégâts ou détériorations des chanfreins des tubes.

4.8.4 Cintrage

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

4.8.5 Pré-alignement

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

4.8.6 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 et à l'article 5 du Cahier des Charges Techniques (CCT) de la STEG.

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

4.8.7 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.

4.8.8 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.

4.8.9 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..).

4.8.10 Préparation du fond de fouille

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

4.8.11 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.

4.8.12 Remblai

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

4.8.13 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.

4.8.14 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 NT 109-01 en présence d'un organisme de contrôle agréé par l'Etat.

4.8.15 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.

4.8.16 Remise en état des lieux après travaux

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

4.9 Horizon temporel du projet

La réalisation du projet de pose de gazoduc pour l'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj EL Amri dans le gouvernorat de Mannouba passe par trois phases essentielles, à savoir :

1- Etudes du projet :

La phase étude est primordiale avant le démarrage de tout projet, elle correspond à la réalisation de l'étude technique (choix des variantes, génie civil, ...) et l'étude environnementale (étude d'impact sur l'environnement). Cette phase est réalisée par la STEG.

2- Travaux de construction et tests hydrauliques :

Cette phase dont la durée est estimée à environ 05 mois, correspond aux travaux de construction des ouvrages, la réalisation des tests hydrauliques de la ligne et des postes, le séchage de la canalisation et la remise en état des lieux.

3- Exploitation du projet :

La durée de la phase d'exploitation ou la durée de vie du projet est estimée à 30 ans, à partir de la date de la mise en gaz et la mise en service.

5 ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DE LA ZONE D'ETUDE

Dans ce chapitre, nous présentons un état de référence pour le milieu naturel physique et biologique ainsi pour le cadre Socio-économique et culturel dans la zone d'étude. Cette situation servira de base pour superposer le tracé du gazoduc projeté et définir par conséquent ses impacts prévisibles directs et indirects sur l'environnement.

5.1 Le milieu naturel

Administrativement, la zone d'étude est rattachée au gouvernorat de Manouba. Elle est limitée à l'Est par la délégation de Mornaguia, au Nord par la délégation d'El Batane et à l'Ouest par le gouvernorat de Béja.



5.1.1 Climatologie

La zone d'étude faisant partie de la région Ouest du Grand Tunis appartient à l'étage bioclimatique du semi-aride supérieur. Elle est caractérisée par un climat tempéré, chaud avec une influence maritime sur la bande côtière.

La station de Tunis-Carthage est la plus proche du site du projet et permet donc de se renseigner sur les données climatiques de la région.

Température :

Le tableau ci-après récapitule les températures moyennes mesurées à la station météorologique de Tunis-Carthage durant la période 2003 – 2007 :

ANNEE	2003	2004	2005	2006	2007
Min. absolu (°C)	3.6	2.6	1.6	1.6	4.1
Max. absolu (°C)	45.9	42.3	43.0	45.2	46.6
Moyenne (°C)	20.3	19.6	19.5	20.1	20.0

Source : Institut National des Statistiques

On constate que la température moyenne annuelle, dont l'amplitude est modérée par l'influence de la mer, ne dépasse pas les 20.3°C. Cependant, ces moyennes cachent parfois les brusques chutes de températures en hivers et leur rapide augmentation en été. Les minimas annuels absolus ont lieu en janvier (-0°C) et les maximas au mois d'août (45°C).

Pluviométrie:

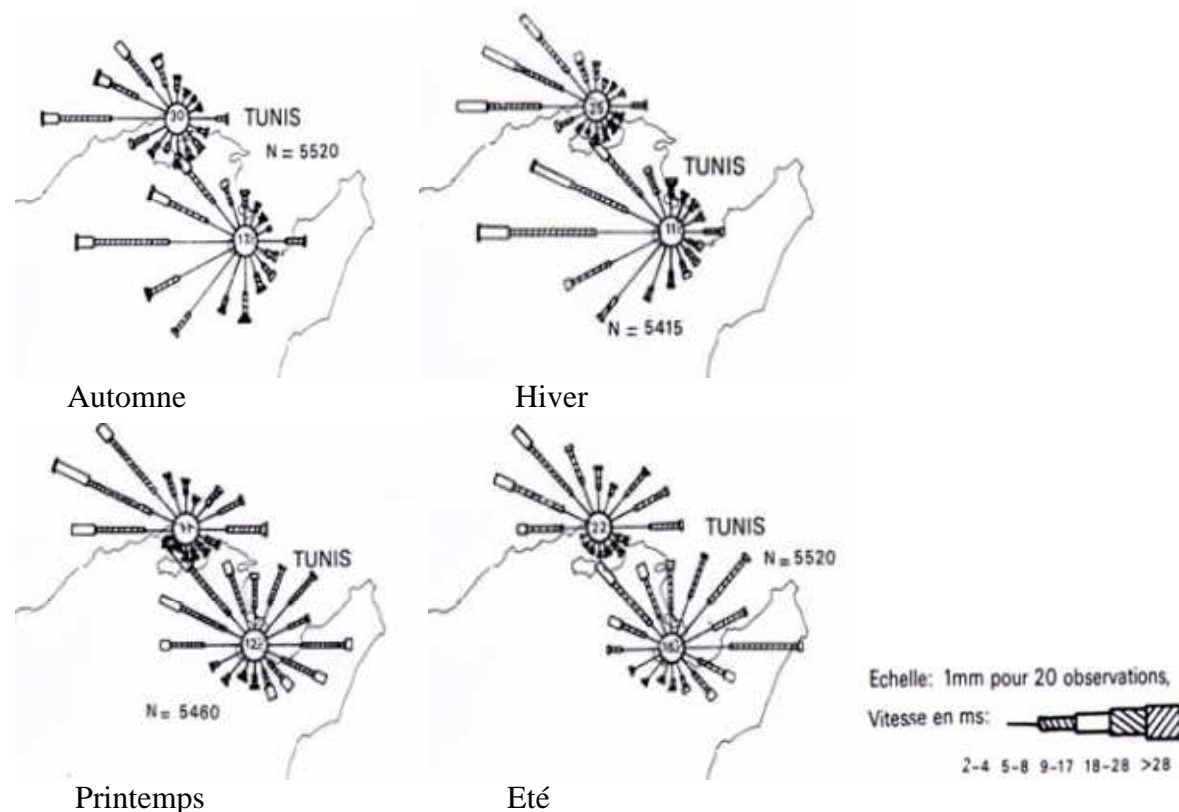
La région est marquée par des précipitations irrégulières et parfois violentes, pouvant causer de graves inondations.

La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 400 à 500 mm, enregistrée essentiellement entre les mois d'octobre et de mars, ce qui confère à la région de bonne aptitude agricole. Le reste du temps les pluies sont faibles, voir quasiment absentes notamment en juillet et en Aout.

Vents :

La région est assez ventilée toute l'année, mais la vitesse des vents est généralement moyenne à faible. En effet, le pourcentage de vent calme ($V < 2$ m/s) varie entre 11% en hiver et 16% en été. Le reste du temps la vitesse des vents se situe entre 2 et 8 m/s.

Les vents dominants sont de direction Ouest en hiver et en automne, avec des tendances Nord-ouest et Sud-ouest, en direction Nord-ouest au printemps, avec des tendances Est et Nord-Est, et de direction Est en été avec des tendances Nord-Est et même Nord-Est, et épisodiquement, Sud-Ouest. Ce sont les vents siroccos, dits Chehili, qui amènent de l'air chaud et sec. La vitesse des vents atteint son maximum ($V > 28$ m/s) en automne et plus particulièrement, en hiver, saison qui connaît le plus de vents forts dont la vitesse varie en moyenne entre 9 et 17 m/s.



Humidité :

A l'instar de toutes les régions côtières, l'humidité est généralement très élevée toute l'année, elle est en moyenne de 68,2%. La moyenne maximale est de 78% en été, et la moyenne minimale est de 46% en hivers.

Evaporation

La moyenne des évaporations et des précipitations au Grand Tunis peut être varié considérablement d'une année à l'autre à cause des changements climatiques. Les données disponibles de l'Institut National de Météorologie indiquent que l'évaporation annuelle est de l'ordre de 1400 mm avec une variation mensuelle de 83 et de 400 mm respectivement pendant les mois de janvier et de juillet.

5.1.2 Géomorphologie et géologie

La région tunisoise occupe le Centre de la zone effondrée sur des pointements Crétacés et Eocène supérieur à l'extrémité Nord-Est de la Dorsale tunisienne. A l'Ouest, où s'implante notre projet, les plaines de la Manouba et de la Mornaguia s'étalent autour de la sebkha de Séjoui jusqu'au pied de Jebel El Fajja. Ces plaines sont constituées de dépôts plio-quaternaires et quaternaires, sablo-argileux et argilo-sableux.

5.1.3 Hydrographie

Sur le plan hydrographique, la zone d'étude appartient au bassin versant de l'Oued Chaffrou, affluent d'Oued Medjerdha. Ce bassin versant est limité au Sud par le bassin versant de l'Oued Meliane.

Le réseau hydrographique de la région comprend en particulier l'Oued Chafrou qui constitue le principal cours d'eau de la région. Il s'agit d'un affluent de la rive droite de l'Oued Medjerdah.

Par ailleurs, la zone du gazoduc et les ouvrages annexes est localisé sur le versant NW du Jebel Jrifet qui culmine à 142 m d'altitude. Cette région est drainée par de petits cours d'eau qui convergent vers l'Oued Trab (sorte de canal de drainage) qui se jette lui-même dans Oued Chaffrou.

5.1.4 Hydrogéologie

Dans le sous sol et à quelques mètres de profondeur, une nappe d'eau souterraine captée par des puits de surface s'individualise. C'est la nappe phréatique de l'Oued Chaffrou, que se situe dans la plaine de superficie 150 km², et qui est logée dans des formations d'âge Quaternaire constituées d'un remplissage de dépôts quaternaires ne dépassant pas 60 m d'épaisseur. Ces formations sédimentaires présentent une lithologie fine avec une dominance argileuse, par endroits sableuse ou argilo-sableuse.

5.1.5 Pédologie (Nature du sol)

Comme la plupart des terrains qui s'étendent entre les plaines de Mornaguia et Borj el Amri, les sols sont d'origine alluviale. Jusqu'à une profondeur de 2m, les sols sont rougeâtres, dits « Hamri », formés essentiellement de silts rouges et de limons, incrustés de nodule calcaires. Plus bas, entre 3 et 7 m, ils prennent une coloration foncée, alternant des bancs d'argiles et de limons. Aux environs de 25 m de profondeur, les sols deviennent quasiment uniforme sablo limono argileux, nettement chargée en argile.

5.1.6 Paysage naturel

La visite de la zone d'étude, montre que les caractéristiques paysagères sont marquées par la présence de zones agricoles.

Les éléments structurant le paysage global à l'état actuel peuvent être répartis comme suit :

- La zone d'habitat peu développée (Village El Fajja) sur une partie du côté Sud Ouest de la zone d'étude ;
- La zone industrielle d'El Fajja située à environ 1 km au sud du départ de gazoduc ;
- Les terrains agricoles situés tout autour de part et d'autre de la zone d'étude.

5.1.7 Faune et flore

Faune

A l'exception de quelques oiseaux qui nichent dans les quelques arbres situés aux environs de la zone d'étude, ainsi que quelques rongeurs reptiles (serpents et lézards) et batraciens (grenouille), il ne semble pas pouvoir y avoir d'espèces faunistiques spécifiques en raison d'une forte densité des terres cultivées (ou à cultiver).

Flore

Dans la zone agricole située dans les alentours proches de la zone du projet, potentiellement cultivés à environ 100% des superficies disponibles, les biotopes sont caractérisés par:

- La disparition de la végétation primitive (défrichage général);

- La coexistence de groupes végétaux caractéristiques du climat semi-aride à hiver doux (sous-étage supérieur);
- La présence de groupes phyto-écologiques dominés par *Hedysarumètres coronarium*, *Onopordon nervosus* et *Bupleurumètres lanceolatumètres* plantes peu sensibles, occupant principalement les rares zones laissées incultes (ravins, jachères, zones où la croûte calcaire est très proche de la surface);
- Une quasi-monoculture (céréales) liée à la nature à dominante marneuse des sols à l'exception de quelques arbres de divers types : oliveraies, sapins, eucalyptus, etc.

5.2 Cadre humain et socio-économique

5.2.1 La population

Le tracé du gazoduc appartient aux deux délégations de Mornaguia (Zone El Fajja) et Borj El Amri dans le gouvernorat de Mannouba. Les données démographiques relatives à ces deux délégations sont résumées dans le tableau suivant :

Délégation	Population totale	Population urbaine	% urbanisation
Mornaguia	35 129	13 691	38,9 %
Borj El Amri	16 184	5 556	34,3 %

Source : INS-2004

D'autre part en 2004, le village d'El Fejja compte environ 3 000 habitants, résidant tous en milieu communal, cependant l'Agence Foncière de l'Habitat (AFH) prévoit la réalisation d'un lotissement d'habitat social et économique à El Fejja. Le lotissement prévoit 11 759 logements pour une population d'environ 54 000 hab avec une densité moyenne de 48 log/ha.

5.2.2 Activités et emplois

Le tissu économique de la région est concentré sur l'activité agricole et industrielle. Cependant c'est le secteur industriel en expansion qui offre plus d'opportunités d'emplois aux habitants de la région. En effet, la zone d'étude est marquée par des zones industrielles existantes et des zones industrielles en cours d'aménagement, à savoir :

Zones industrielles existantes:

- Zone industrielle de Mornaguia: 3,7 ha
- Zone industrielle de Borj El Amri: 2,6 ha
- Zone industrielle d'El Mornaguia 2: 28,5 ha
- Zone industrielle d'El Fejja: 6,3 ha

Zones industrielles en cours :

- El Fejja: 50 ha (1^{ère} tranche)
- Pole de compétitivité Monostir - El Fejja: 50 ha (2^{ème} tranche)

Ce pôle industriel a été projeté dans la zone d'étude en vue de consolider la chaîne logistique du secteur textile (disposer d'une source d'approvisionnement limitrophe pour les entreprises) et de développer les activités d'ennoblissement dans la région.

5.2.3 Infrastructures de bases

La consultation des plans parcellaires du gazoduc effectués par la STEG, nous a permis de constater qu'aucun réseau n'existe dans la zone du projet, de part les axes routiers (RR40 et RL539) qui ne croisent pas le gazoduc. De même aucun réseau projeté à moyen et court terme, ne pouvait intéresser les différentes sections du gazoduc.

5.2.4 Le patrimoine culturel – Site Archéologique

Il faut noter que l'emprise du tracé du gazoduc projeté ne traverse aucun monument historique ou site archéologique. Par ailleurs, en cas de découverte de monuments historiques non répertoriés sur les cartes de l'INP, l'entreprise chargée des travaux de pose et la STEG sont obligés d'arrêter les travaux et de contacter immédiatement l'INP pour superviser et contrôler les travaux dans la zone de découverte.

6 ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS DE POSE DE GAZODUC

6.1 Introduction

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 par la suite à déterminer les mesures nécessaires pour les éviter ou les compenser.

6.2 Impacts de la phase de construction

La construction du gazoduc d'alimentation en gaz naturel de la commune de Borj El Amri avec ces ouvrages concentrés pouvait entraîner, divers impacts potentiels sur le milieu naturel physique et biologique et sur le cadre socio-économique, notamment, aux niveaux des zones de contraintes (croisements avec les voies routières, les infrastructures de base, les écoulements, ...).

6.2.1 Changement de l'occupation des sols

L'impact du projet sur le sol se traduit par le changement provisoire de l'occupation actuelle des terrains rencontrés et ceci par l'aménagement de pistes provisoires pour la circulation des engins de chantier, la mise en place des équipements nécessaires pour l'exécution des travaux, le terrassement, le stockage des matériaux de construction et des déblais excédentaires, etc.

Le gazoduc projeté emprunte le tracé de la route, et ne traverse en aucun cas les terrains agricoles limitrophes, ce qui n'entraîne aucune incidence négative sur la qualité des sols rencontrés dans la zone d'étude.

Cependant, un impact d'ordre foncier pourrait avoir lieu. En effet, l'implantation du réseau sera réalisée dans des terrains qui sont soit publics, soit privés, ce qui nécessite des procédures administratives complexes et entraîne des coûts supplémentaires d'expropriation.

6.2.2 Dégradation de l'aspect paysager

L'aspect paysager des zones traversées par le gazoduc sera affecté par la réalisation des fouilles et excavations, l'ouverture de tranchée, le stockage des matériaux de construction et des déblais excédentaires, l'installation des constructions légères pour les ouvriers de chantier, etc.

L'atteinte directe à la perception visuelle dans les zones traversées par le gazoduc sera remarquable dans ce projet, surtout que le gazoduc emprunte en majeure partie la voie de la route RR40 qui relie Tebourba à la RN7 et RL539 reliant El Fejja à Borj El Amri.

Toutefois, les préjudices apportés à l'aspect paysager de la zone du projet, seront limités à la durée du chantier. De plus, ils n'affecteront pas en même temps l'ensemble des zones traversées.

6.2.3 Impacts sur les eaux de surface

Le gazoduc projeté rencontre divers canaux d'irrigation du ministère de l'agriculture, mais dont l'écoulement est peu important. Ceci peut influencer sur la qualité des eaux de surface dans les zones rencontrées, si des mesures de protection ne sont pas prises en considération. En effet, au cours de la réalisation des fouilles et excavations, les eaux peuvent être contaminées par les fuites ou les déversements accidentels de carburants, huiles de vidange ou toutes autres matières polluantes provenant des véhicules et engins de chantier.

Par ailleurs, l'ouverture de tranchées pourra gêner et détourner les eaux de ruissellement, provoquant ainsi des stagnations dans certaines zones.

Au cours de la réalisation des essais hydrauliques de la canalisation, les eaux du test sont généralement des eaux douces, dépourvues des produits chimiques et d'hydrocarbure et de pH neutre. A la fin des essais, ces eaux seront rejetées en milieu naturel dans les oueds et n'entraînent aucune contamination des nappes souterraines.

6.2.4 Impacts sur les eaux souterraines

Etant donné que la zone d'étude fait partie du gouvernorat de Manouba, elle possède une importante ressource hydraulique, à savoir une nappe phréatique de 180 millions de mètres cubes. Cependant, l'impact de la construction du gazoduc sur les nappes est très limité du fait qu'aucun rejet d'eau usée ne sera effectué en milieu naturel.

6.2.5 Impacts sur les terres agricoles

Lors de la réalisation des travaux de pose du gazoduc et ces ouvrages annexes, une partie des parcelles de terrains agricoles qui longent les axes routiers (RR40 et RL539) seront perdues (une emprise de 5 m du tracé du gazoduc) par l'occupation de la nouvelle canalisation et l'aménagement de la piste provisoire, ce qui mérite la prise en compte des mesures de compensation nécessaires.

6.2.6 Production des déchets

Déchets solides :

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

- Des déchets résultant des déblais provenant des travaux de pose, 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 ;
- Des différentes consommations du chantier, des produits industriels et alimentaires ;
- Des travaux de terrassement et de bétonnage pour la construction des ouvrages en génie civil au niveau des postes gaz.

Rejets liquides :

Les rejets liquides proviendront essentiellement :

- Les eaux usées résultant de la consommation du chantier.
- Des eaux utilisées pour les tests hydrauliques.

Rejets atmosphériques :

- Des dégagements de poussières dus au trafic du chantier, à la manutention des produits de carrières et aux travaux de construction peuvent avoir lieu et causer des gênes pour les riverains ;
- Avant la mise en gaz de la canalisation, des volumes calculés d'Azote seront injectés dans la canalisation 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 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.

La gestion des déchets d'entretien des engins de chantier :

- Les opérations d'entretien des engins de chantier peut engendrer des huiles usagées et des pièces de rechanges usées (batteries, filtres, ...) qui doivent être séparément vue leur composition nocive pour l'environnement (hydrocarbures, métaux lourds, huiles et graisses, ...).

6.2.7 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.

6.2.8 Impacts sur la population

La principale agglomération qui sera susceptible d'être affectée par les nuisances engendrées par la réalisation du projet est celle d'El Fejja qui s'éloigne de quelques centaines de mètres du site du projet. Ceci en plus des zones d'habitat situées dans la zone d'influence indirecte du projet (zone d'emprunt des matériaux, trafic de transport des équipements, ...). Pour cela le promoteur est appelé à mettre en place les mesures d'atténuation des impacts négatifs liés à :

- la perturbation de la circulation au moment du transport des tubes par camions, du lieu de stockage jusqu'au chantier ;
- la gêne pour les riverains lors des travaux de pose (bruits, poussières, déchets et eaux usées) ;
- les risques d'accidents dus aux activités du chantier ;
- l'utilisation des rayons (γ) lors du contrôle radiographique des joints de soudure ce qui présente un risque d'irradiation des personnes par rayonnement.

6.2.9 Impacts sur les activités économiques

Sur le plan socio-économique, le projet de construction du gazoduc dans la commune de Borj El Amri aura un impact positif par la création d'emploi dans le chantier et la création des petits commerces dans la zone du projet.

6.3 Impacts de la phase exploitation

Les impacts de la phase exploitation sont essentiellement dus à la perte accidentelle ou provoquée des gaz, ainsi qu'une éventuelle remise en état non adéquate des sites de chantier. Ceci est susceptible d'engendrer des impacts significatifs sur le milieu naturel et le cadre social et économique si les mesures adéquates nécessaires ne sont pas prises en considération.

6.3.1 Impacts sur le sol

Les impacts d'exploitation du gazoduc et des ouvrages concentrés sur le sol sont dus essentiellement au changement d'affectation des sols (zone agricole, emprise routière, ...).

6.3.2 Impacts sur l'hydrologie

Les impacts d'exploitation du gazoduc sur l'hydrologie sont dus à la perturbation des écoulements par la mise en place des ouvrages divers dans les zones de ruissellement naturels et les canaux d'irrigation. En effet, une remise en état inadéquate des canaux d'irrigation peut provoquer :

- 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.

6.3.3 Impacts sur l'hydrogéologie

Aucun impact négatif n'est susceptible la qualité des eaux dans les nappes rencontrées dans la zone du projet lors de l'exploitation du gazoduc.

6.3.4 Production des déchets

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, dus à des travaux de tiers ;
- Au phénomène de corrosion ;
- A des anomalies de fonctionnement des installations.

Rejets liquides :

Lors de l'entretien périodique de la canalisation, des volumes d'eau sont utilisés et récupérés au poste arrivée.

Déchets solides :

En phase d'exploitation, nous nous n'attendons pas à une production de déchets solides.

6.3.5 Impacts sur le cadre socio-économique

L'exploitation du gazoduc va entraîner une nette amélioration de la situation financière de la plus part des propriétaires des terrains traversés par le gazoduc et pour lesquels, la STEG procèdera à la location d'emprise du gazoduc durant la période d'exploitation.

En plus, la desserte des régions ciblées en gaz naturel contribuera à l'amélioration des conditions de vie de la population dans ces régions.

Toutefois, ce projet peut avoir des impacts négatifs sur le cadre socio-économique en cas de perte ou d'incendie accidentel ou provoqué.

6.3.6 Risques de sécurité publique

Lors de l'exploitation du gazoduc, et malgré que les risques d'accident dans ce type de projet en Tunisie soient minimes, il reste toujours probable que des risques d'accidents peuvent avoir lieu, ce qui nécessite la mise en place d'un plan d'urgence.

En effet, la perte accidentelle de produits ou l'incendie peuvent entraîner des risques potentiels graves pour la santé publique et la sécurité des riverains. A ce sujet, des mesures ont été prises par la STEG par le renforcement de la conduite aux niveaux des zones à risque.

6.4 Impacts de la phase post-exploitation

En cas d'arrêt d'exploitation ou d'abandon du projet, deux scénarios sont possibles :

- 1^{er} scénario : Le premier scénario consiste à la dépose de la canalisation et l'évacuation de tous ses éléments vers une décharge contrôlée. Dans ce cas, des impacts sont susceptibles d'avoir lieu, à savoir :
 - Perturbation des activités économiques dans la zone d'étude (circulation, activités agricoles, activités industrielles, ...)
 - Pertes de produits lors de démantèlement des conduites et ouvrages divers et la contamination des sols et ressources en eaux ;
 - Altération du paysage naturel par la démolition des ouvrages.
- 2^{ème} scénario : Le deuxième scénario consiste à abandonner la conduite in-situ, ce qui n'a pas de conséquences nuisibles sur l'environnement. En effet :
 - Cette solution ne génère aucun déchet, ni de risque pour le voisinage ;
 - Au fil du temps, la canalisation se dissipe totalement dans le sol par phénomène de corrosion. Les minéraux ferreux n'altèrent pas le sol mais au contraire contribuent à l'augmentation de la fertilité des terres. Toutefois, le revêtement en polyéthylène de la canalisation ne se dissipe pas rapidement dans le sol du fait de ses caractéristiques chimiques neutres. L'abandon de ce revêtement dans la tranchée ne présente pas de risque pour l'environnement du fait de l'absence de réaction chimique avec le sol environnant.

7 JUSTIFICATION DU PROJET

Suite à l'identification et l'évaluation des impacts des phases de construction et d'exploitation du projet, on présente dans ce chapitre la justification du projet sur les plans environnemental, socio-économique et technique.

7.1 Justification environnementale

De point de vue environnementale, la construction et l'exploitation du gazoduc envisagé par la STEG se justifient par :

- La conformité aux directives du XI plan relatives à la valorisation de l'utilisation du gaz naturel comme source d'énergie notamment dans les secteurs grands consommateurs d'énergies tels que les centrales électriques et les zones industrielles ;
- La substitution des produits pétroliers liquides par le gaz naturel, en particulier le GPL, notamment suite à l'augmentation du prix du pétrole d'une part et les nuisances engendrées par le fuel lourd et le gasoil tels que la pollution atmosphérique, les maladies respiratoires, la dégradation de la faune et la flore, ...;
- La préservation de l'environnement par l'utilisation d'un combustible propre.

7.2 Justification socio-économique

Sur le plan socio-économique, la construction du gazoduc et des ouvrages concentrés peuvent se justifier par :

- La restructuration du réseau du transport gaz et l'alimentation de toutes les régions du pays à potentiel de consommation en gaz.
- Donner la priorité à l'utilisation du gaz national,
- Pouvoir acheminer les quantités de gaz nécessaires aux nouvelles zones de consommation afin d'en faire profiter l'ensemble des catégories sociales (zone industrielle El Fejja, commune de Borj El Amri, zones d'habitat projetées, pôles industriels projetés, ...),

7.3 Justification technique

Sur le plan technique, le transport par gazoduc se justifie par :

- Une technique maîtrisable du système de transport de gaz. Le transport par gazoduc permet le contrôle automatique et à distance des accidents qui peuvent avoir lieu sur le gazoduc et facilite l'intervention d'urgence pour remédier aux accidents ;
- Beaucoup plus de sécurité pour les manipulateurs et les techniciens lors des travaux d'intervention pour l'entretien et la réparation du gazoduc.
- Une maîtrise des fuites et une facilité d'intervention pour la réparation de la conduite.

8 MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS NEGATIFS SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET DE POSE DU GAZODUC POUR ALIMENTATION DE LA COMMUNE DE BORJ EL AMRI

8.1 Introduction

Comme présenté dans les chapitres précédents, le projet de construction d'un gazoduc d'une longueur de plus de 04 km entre El Fejja et Borj El Amri dans le gouvernorat de Manouba est susceptible d'engendrer des impacts négatifs lors des travaux de construction, ainsi que durant l'exploitation du gazoduc.

Il est important de mentionner que la STEG, a un règlement intérieur très sévère qui vise à protéger l'environnement humain et naturel contre tout risque potentiel sur la santé publique et les ressources naturelles ainsi que de s'équiper d'un système fiable qui réduit au maximum la marge des pertes en gaz.

Ainsi, pour tous les impacts négatifs déjà identifiés, nous présentons dans ce chapitre les procédures engagées par la STEG pour respecter la réglementation tunisienne en matière de protection de l'environnement et en matière de construction et d'exploitation des gazoducs.

8.2 Mesures d'atténuation des impacts de la phase construction

L'étude approfondie des impacts nous ramène à proposer certaines mesures nécessaires pour leur réduction, voire leur élimination, à savoir :

- Des mesures liées à l'installation et l'organisation du chantier ;
- Des mesures d'atténuation de la dégradation paysagère ;
- Des mesures de réduction des nuisances sonores ;
- Des mesures de protection des terres agricoles ;
- Des mesures de protection de la sécurité publique ;
- Des mesures pour la réduction de la perturbation de la circulation routière
- Des mesures de gestion des déchets de chantier.

8.2.1 Mesures liées à l'installation et l'organisation du chantier

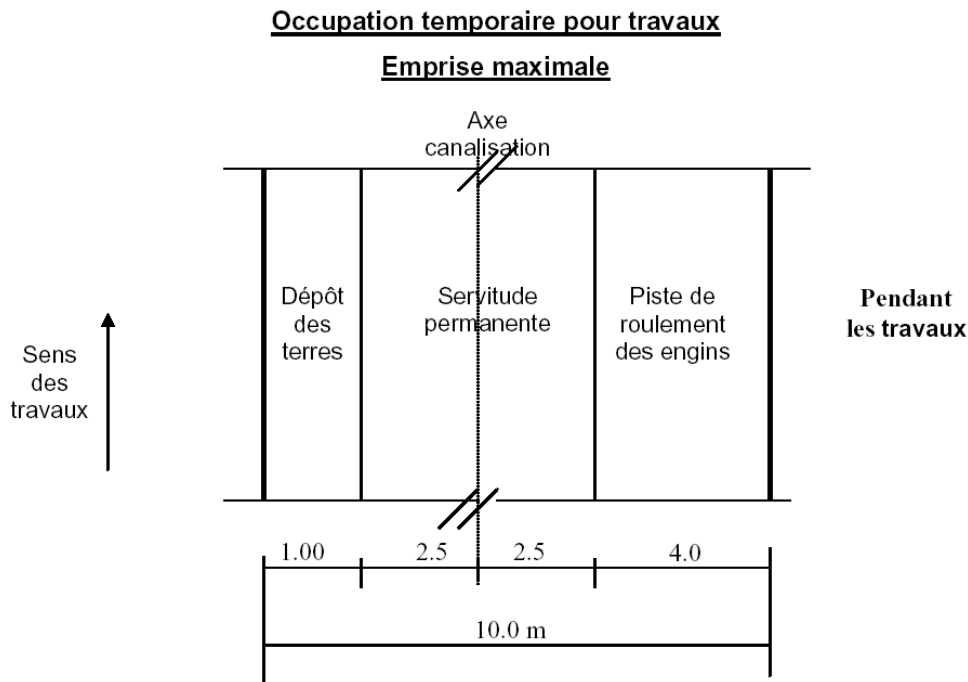
Le choix des sites du chantier sera effectué à l'avance et répond à des critères bien définis afin d'alléger les impacts sur l'environnement naturel et le cadre socio-économique. En effet, les sites du chantier devraient être accessibles. L'accessibilité aux sites sera effectuée à travers les différents accès existants. Ceci va alléger l'impact du trafic généré par le chantier sur le trafic routier dans la zone d'étude.

Sur chacun des sites du chantier, l'entrepreneur procèdera à la mise en place de toutes les facilités nécessaires pour éviter la pollution des lieux par les rejets hydriques (eau usée) et les déchets. En effet, dans chaque site, il est prévu l'aménagement d'une fosse étanche et d'un plan de gestion des déchets. Les fosses seront vidangées périodiquement et les eaux seront traitées dans la station d'épuration la plus proche. Les déchets solides seront évacués vers la décharge contrôlée.

8.2.2 Mesures d'atténuation de la dégradation paysagère

Pour l'atténuation de la dégradation paysagère causée par les travaux d'ouverture de tranchée et de pose de la conduite, il est recommandé à ce que l'entreprise chargée des travaux envisage les mesures de protection suivantes :

- Respecter l'emprise de 10 m réservée aux travaux. La circulation des engins et des véhicules ainsi que les travaux d'ouverture de tranchée, de pose des conduites et d'entreposage des déblais seront effectués sur cette emprise ;



- Les déblais provenant de tranchée seront mis à coté à l'intérieur de l'emprise pour être réutilisée pour la couverture de la conduite ;
- Les travaux de construction du gazoduc seront conduits par section pour limiter et concentrer l'impact dans l'espace et dans le temps.

8.2.3 Mesures de réduction des nuisances sonores

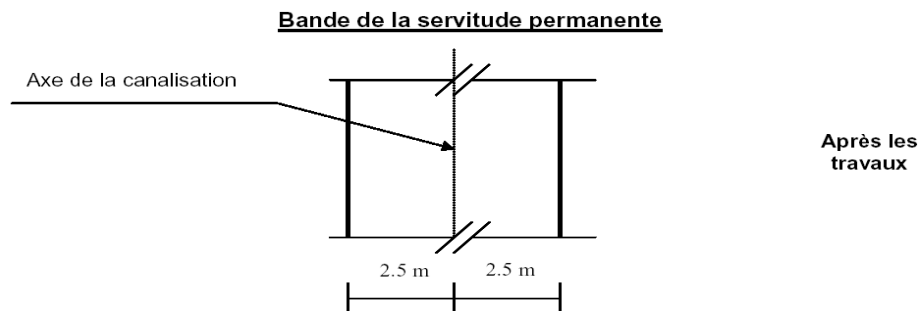
Ce gazoduc n'est pas équipé d'éléments bruyants. En effet, toutes les installations mécaniques (vannes, joint isolant, etc.) ont des caractéristiques de fonctionnement statiques. En plus, la majeure partie des équipements, est enfouie dans le sol ou installée dans des bâtiments fermés. En phase de construction, le niveau sonore dus à la mobilisation d'engins lourds (side-boom, trax, pelles mécaniques, bulldozer, camions, etc..) est inférieur au seuil limite admissible (60 dB) pour des expositions de courte durée.

Par ailleurs, 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. La sécurité des autres intervenants et des tiers est assurée en respectant les distances réglementaires par rapport à l'évent, cette distance doit être généralement supérieure à 100 m.

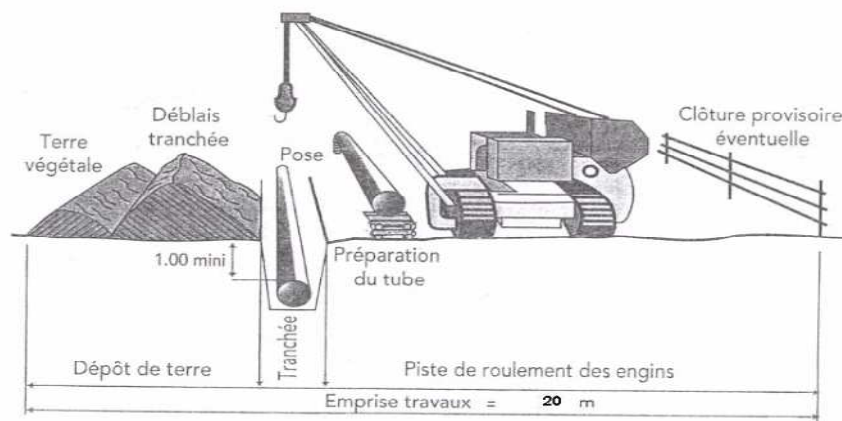
8.2.4 Mesures de protection des terres agricoles

- 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 (15j) avant le commencement des travaux;
- La STEG 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 20 ans) 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 conformément au barème le plus récent appliqué par le

Ministère de l'agriculture dans la région. Un recensement précis de ces dégâts pour chaque parcelle traversée sera établi par la STEG 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 et les pistes rencontrés lors du tracé;
- 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 arables, 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 la STEG, l'Entrepreneur et les chefs Secteurs (Omda) de la région.

8.2.5 Mesures de 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:

1. fixation de la distance par rapport à la source;
2. fixation de la durée d'exposition;
3. utilisation d'écran.

Distance par rapport à la source :

On distingue trois types de zones par rapport à la source :

*** Zone contrôlée:**

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.

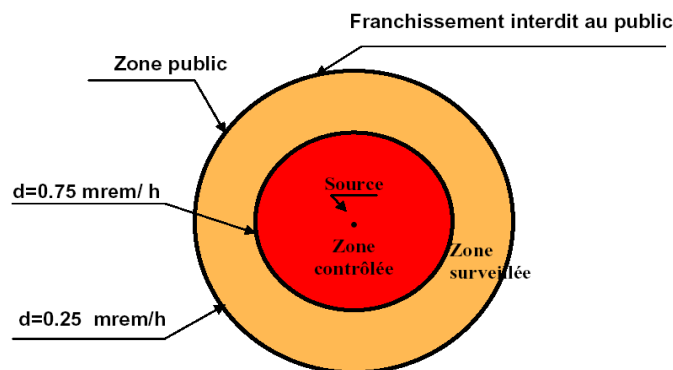
*** Zone surveillée :**

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 mrem/h.

*** Zone public :**

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 assurées 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.
- Prévoir des détecteurs sonores et des radiamètres dans la zone de travail.
- 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.

8.2.6 Mesures pour la protection de la sécurité publique

Pour atténuer les impacts susceptibles d'affecter la population et les constructions appartenant au domaine de l'étude, l'entrepreneur en concertation avec la STEG et le MEHAT (DGPC) et le premier Ministère, prévoit les mesures de sécurité suivantes :

- Préparer un planning des travaux qui sera diffusé aux agriculteurs, paysans et aux autorités locales à l'avance pour les invités à dégager l'emprise de 10 m réservés aux travaux de construction du gazoduc ;
- Préparer les itinéraires de circulation des camions et des engins à l'intérieur de la zone d'étude. Ce document doit être diffusé aux habitants et aux autorités locales (omdas).
- Renforcer les moyens de contrôle aux alentours des zones urbaines (notamment village El Fejja qui est limitrophe au passage du gazoduc) ;
- Mettre en place des panneaux de signalisation au niveau des voies d'accès au chantier.

8.2.7 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 tout au long des voies routières ainsi qu'au niveau du croisement RR40-RL539.

Traversé de la route RL 539 (PK0,00) et Autoroute A3 (PK1,20)

Pour éviter la perturbation de la circulation ainsi pour sécuriser le gazoduc contre l'endommagement sous l'effet du roulage des engins lourds, des mesures seront prévu :

- Une sur-profondeur d'enfouissement sera prévue aux traversées des voies de circulation avec enfilage des canalisations dans une gaine en acier.

Utilisé les techniques de forage dirigé pour la traversé des routes qui permettent d'avoir les profils projeté de gazoduc et l'exécution des travaux en un temps relativement réduit. (voir annexe 5)

8.2.8 Mesures pour la protection des infrastructures existantes

A part les voies routières, le gazoduc intercepte plusieurs canaux d'irrigation et de drainage à ciel ouvert en terre, La traversée des canaux d'irrigation sera effectuée à une profondeur plus de 2 m du lit, protégé par des dalettes en béton durant les crues éventuelles de ces canaux.(voir annexe 4)

Toutefois, si pendant les travaux, l'Entrepreneur découvre une infrastructure (canalisation d'eau, SONEDE, Câble ...) non signalée sur les plans, il en avertira immédiatement la STEG qui informera le concessionnaire concerné pour pouvoir prendre les mesures nécessaires lors des travaux, à savoir :

- 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 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.
 - le dispositif avertisseur qui sera posé le long du gazoduc à 50 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.
 - la protection cathodique à installer (type de prise de potentiel, etc.).
 - le repérage de la canalisation par des bornes type 1 (contrôle pédestre précis).

8.2.9 Mesures relatives à la gestion des déchets

L'entreprise chargée de l'exécution des travaux proposera un plan de gestion des différents déchets générés par le chantier. Ce plan de gestion consistera en :

1. La gestion des déchets ménagers
2. La gestion des rejets liquides
3. La gestion des rejets atmosphériques (poussières et gaz)
4. La gestion des déchets d'entretien des engins de chantier

Rejets solides :

Les déchets solides engendrés par les travaux de construction du gazoduc sont constitués essentiellement de déchets ménagers (restes d'aliments, papier, plastique, ...), des déblais des travaux de décapage et de terrassement. L'évacuation de tous genres de déchets solides doit se faire dans la décharge contrôlée la plus proche au site du chantier et ceci, après consentement des autorités municipales de la région.

Cette tâche est la responsabilité de l'entreprise chargée des travaux et contrôlée par la STEG, l'ingénieur environnement et l'ANPE.

Rejets liquides :

- Les eaux usées : Les sites du chantier sont généralement situés loin des zones urbaines où les infrastructures de base sont absentes. Par conséquent, les eaux usées du chantier sont collectées dans des fosses étanches (PEHD). Ces fosses sont vidangées périodiquement. Les eaux usées seront transférées à la station d'épuration la plus proche pour traitement (STEP d'El Attar).
- Les eaux des essais hydrauliques : 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. 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 subit aucune altération chimique. Elle sera rejetée en milieu naturel dans les écoulements ou les canaux d'irrigation et n'entraîneront aucune contamination du sol.

Rejets atmosphériques :

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

La gestion des déchets d'entretien des engins de chantier :

- Les huiles usagées et les pièces de rechanges (batteries, filtres, ...) provenant des opérations d'entretien des engins feront l'objet d'une collecte sélective et seront attribuées à des sociétés agréées pour traitement ou entreposés dans des décharges spécifiques.

8.2.10 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 la décharge contrôlée.
- Décompactage des terres sur la bande de roulement.
- Remise en place de la terre végétale.
- 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, la STEG et les autorités locales.

8.3 Mesures d'atténuation des impacts de la phase exploitation

Durant la période d'exploitation du gazoduc, les principaux impacts sont dus essentiellement aux risques de fuite du gaz et d'incendies. La STEG mettra en place un plan d'intervention d'urgence illustrant le mode de suivi de l'exploitation et la procédure d'intervention en cas de problèmes qui peuvent avoir lieu lors de l'exploitation du gazoduc.

Les mesures de protection et d'atténuation des impacts potentiels dus à l'exploitation du gazoduc seront prises en compte et les recommandations nécessaires sont présentées dans ce chapitre.

8.3.1 Mesures pour la réduction des risques de fuites et d'incendies

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.);
- Dans un terrain délimité par une clôture grillagée.

Mesures entreprises au niveau de la conduite :

Les mesures préventives à prévoir pour la protection de la conduite et des ouvrages connexes sont :

- Equipements de détection des fuites: Le gazoduc sera doté des équipements nécessaires de détection des fuites, de feu et de signalisation. Ce système exploite les données manométriques du départ et d'arrivée pour signaler les problèmes le long du gazoduc. En cas de problème, le gazoduc sera isolé par fermeture des vannes au départ et à l'arrivée ;
- L'installation d'une protection cathodique pour protéger le gazoduc contre la corrosion : 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 traversée des canaux d'irrigation sera effectuée à une profondeur plus de 2 m du lit, protégé par des dalettes en béton durant les crues éventuelles de ces canaux;
- La mise en place d'un grillage avertisseur sur toute la longueur du gazoduc à 30 cm de la génératrice supérieure du gazoduc ;
- L'installation de bornes de repérage tous les 100 m au maximum, au niveau des changements de direction et à la traversée des obstacles importants.

8.3.2 Mesures relatives à la gestion des déchets

Rejets atmosphériques :

Pour réduire la fuite du gaz due à des agressions sur le réseau (travaux de tiers, corrosion ou anomalies de fonctionnement), les mêmes dispositions pour la protection de la conduite citées ci-haut sont recommandées.

Rejets liquides :

L'eau utilisée pour l'entretien périodique de la canalisation, sera excepte de toute contamination et peut être rejetée dans la nature sans aucun préjudice.

8.4 Mesures d'atténuation des impacts en phase post-exploitation

A la fin de la durée de vie du projet (estimée à 30 ans), on assiste soit à l'abandon du gazoduc in situ et dans ce cas on n'aura pas d'incidences négatives sur l'environnement, soit il y aura la dépose de la canalisation et l'évacuation de tous ses éléments vers une décharge contrôlée. Dans ce dernier cas, un plan de réhabilitation de la zone doit être mis en place pour réduire les impacts causés par le démantèlement des équipements et la démolition des ouvrages. Ce plan vise :

- La détermination de la fonction ultérieure des ouvrages en cas d'abandon ;
- La mise en place d'un programme de démantèlement des équipements et ouvrages et la collecte des matériaux et équipements usagés.

9 PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL (PGE)

Le plan de gestion environnemental résume les mesures à entreprendre durant les différentes phases du projet, le plan de suivi de ces mesures et les moyens de renforcement institutionnels.

9.1 Les mesures d'atténuation des impacts

Les principales mesures proposées et détaillées dans le chapitre précédent se résument dans les tableaux suivants tout en précisant les responsabilités institutionnelles et les coûts estimatifs de ces actions.

Il est à noter que l'estimation des dépenses correspondantes aux mesures envisagées pour prévenir, minimiser et compenser les effets dommageables du projet sur l'environnement sont données à titre indicatif.

PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL (PGE) A1- ATTENUATION EN COURS DE CHANTIER

Phase du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation proposées	Responsabilités institutionnelles	Coûts estimatifs (DT)
Phase de construction du gazoduc	Changement du paysage naturel (décapage, terrassement, ouverture de tranchée, installation de chantier, évacuation des déchets)	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter l'emprise de 10 m réservée aux travaux et à la circulation des engins de chantier. - Entreposage des déblais provenant de tranchée de coté, à l'intérieur de l'emprise pour être réutilisée pour la couverture de la conduite ; - Les travaux de construction du gazoduc seront conduits par section pour limiter et concentrer l'impact dans l'espace et dans le temps. 	L'entrepreneur	Prévus par le projet
	Nuisances sonores dues aux opérations de torchage du gaz	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. La sécurité des autres intervenants et des tiers est assurée en respectant les distances réglementaires par rapport à l'événement, cette distance doit être généralement supérieure à 100 m.	Entrepreneur	Prévus par le projet
	Occupation et dégradation des terres agricoles	<ul style="list-style-type: none"> - Prévenir par écrit les Administrations, les services publics et les propriétaires des terrains au moins quinze jours (15j) avant le commencement des travaux - Evaluation des occupations foncières agricoles et indemnisation des agriculteurs pour l'occupation permanente des terres - Recensement des dégâts occasionnés aux parcelles traversées 	Entrepreneur (avant démarrage) STEG STEG (avant démarrage)	Prévus par le projet

EIE POUR LE PROJET DE POSE DU GAZODUC D'ALIMENTATION EN GAZ NATUREL DE LA COMMUNE DE BORJ EL AMRI

Phase du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation proposées	Responsabilités institutionnelles	Coûts estimatifs (DT)
		<ul style="list-style-type: none"> - Le tronçonnage de la conduite lors de la soudure en ligne doit être étudié de manière à préserver les accès et les pistes rencontrés - Les déblais extraits de la tranchée serviront de nouveau au remblayage de la canalisation. Aucun apport de remblai supplémentaire n'est nécessaire, ce qui permet de conserver la qualité du sol - Ne pas mélanger les terres végétales arables 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. - Remise en état des terrains agricoles et signature d'un PV après occupation entre la STEG, l'Entrepreneur et les chefs Secteurs de la région (omda) 	<p>Entrepreneur</p> <p>Entrepreneur</p> <p>Entrepreneur</p> <p>Entrepreneur</p> <p>STEG + Entrepreneur + Chefs secteurs de la région (omda)</p>	3.000 DT
	Pollution atmosphérique due au trafic de poids lourds et au dégagement de poussières et de gaz	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier des engins de chantier - Arrosage des pistes de circulation par temps sec - Procéder à l'arrosage de la plate-forme de travail par temps sec 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. 	Entrepreneur	2.000 DT
	Risques d'irradiation du personnel de chantier par irradiation lors de la radiographie des joints de soudure par rayon (γ)	<ul style="list-style-type: none"> - Fixation de la distance par rapport à la source - Fixation de la durée d'exposition; - Utilisation d'écran protecteur. 	Organisme de contrôle	Prévus par le projet
	Risque de sécurité pour la population environnante	<ul style="list-style-type: none"> - Diffuser le planning des travaux aux autorités locales et aux agriculteurs - Respecter l'emprise de 10m réservée aux travaux - Renforcer la signalisation au niveau des voies d'accès au chantier - Préparer les itinéraires de circulation des engins de chantier à l'intérieur de la zone d'étude et diffuser ce document aux autorités locales (omda) - Renforcer les moyens de contrôle aux alentours des zones d'habitat limitrophes (El Fejja, Borj El Amri) 	Entrepreneur + STEG+MEHAT (DGPC) + Premier Ministère	300 DT
	Perturbation de la circulation suite à l'augmentation du trafic des engins lourds	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir un plan de circulation des engins de chantier à l'intérieur de la zone d'étude et diffuser ce document aux autorités locales (omda) - Limiter les zones des travaux par des bandes signalétiques fluorescentes - Renforcer la signalisation au niveau des croisements 	Entrepreneur + MEHAT (DGPC) + Premier Ministère	-

EIE POUR LE PROJET DE POSE DU GAZODUC D'ALIMENTATION EN GAZ NATUREL DE LA COMMUNE DE BORJ EL AMRI

Phase du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation proposées	Responsabilités institutionnelles	Coûts estimatifs (DT)
		- Préserver la continuité du trafic par l'utilisation des techniques de fonçage au niveau de la traversée des voies routières		
	Possibilité de contamination des eaux et du sol par l'évacuation anarchique des déchets de chantier	<ul style="list-style-type: none"> - L'évacuation de tous genres de déchets solides dans la décharge contrôlée la plus proche du site du chantier - Les eaux usées du chantier sont collectées dans des fosses étanches (PEHD) puis transférées à la station d'épuration la plus proche (Station d'épuration d'El Attar) pour traitement. Ces fosses sont vidangées périodiquement et réhabilitées en fin de chantier - les eaux des épreuves hydrauliques sont propres de toutes contaminations et seront rejetées en milieu naturel dans les écoulements ou les oueds - Les huiles usagées et les pièces de rechanges (batteries, filtres,...) provenant des opérations d'entretien des engins feront l'objet d'une collecte sélective et seront attribuées à des sociétés agréées pour traitement ou entreposés dans des décharges spécifiques. 	L'entrepreneur après consentement des autorités municipales	<p>150 DT (*)</p> <p>500 DT</p> <p>500 DT</p>

(*) : La quantité de déchets est estimée à environ 02 T durant la durée de chantier sur la base d'un nombre de personnel de 10 ;
 Le coût de gestion des déchets est estimé sur la base d'un coût de transport de 30 DT/tonne et un coût d'enfouissement en décharge de 50 DT/tonne.

**PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL (PGE)
A2- ATTENUATION EN COURS D'EXPLOITATION**

Phase du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation proposées	Responsabilités institutionnelles	Coûts estimatifs (DT)
Phase d'exploitation du gazoduc	Risque de fuites et d'incendies	<ul style="list-style-type: none"> - Equipements de détection des fuites - L'installation d'une protection cathodique pour protéger le gazoduc contre la corrosion - La traversée des oueds sera effectuée à une profondeur supérieure à 2 m. des ouvrages en béton seront aménagés pour protéger la conduite durant les crues éventuelles des oueds interceptés 	STEG	Prévu par le projet
	Endommagement de la conduite par agression	<ul style="list-style-type: none"> - La mise en place d'un grillage avertisseur sur toute la longueur du gazoduc à 30 cm de la génératrice supérieure du gazoduc ; - L'installation de bornes de repérage tous les 100 m au maximum, au niveau des changements de direction et à la traversée des obstacles importants. 	STEG	Prévu par le projet
	Risque d'érosion et d'affaissement du sol au niveau de la traversée des oueds	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des structures de soutènement artificielles telles que les gabions et le revêtement des talus contre l'érosion, dans les berges instables ; - Installer des dispositifs permettant la continuité du débit à l'aval des traversées (telles que : buses) ; - 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. 	STEG	Prévu par le projet

**PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL (PGE)
A3- ATTENUATION EN COURS DE POST EXPLOITATION**

Phase du projet	Impact environnemental potentiel	Mesures d'atténuation proposées	Responsabilités institutionnelles	Coûts estimatifs (DT)
Phase De post-exploitation du gazoduc	<p>En cas de dépose de la conduite et démolition des ouvrages, il y aurait :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perturbation des activités économiques dans la zone d'étude (circulation, activités agricoles,...) ; - Pertes de produits lors de démantèlement des conduites et ouvrages divers et la contamination des sols et ressources en eaux ; - Altération du paysage naturel par la démolition des ouvrages. 	<p>Mise en place d'un plan de réhabilitation de la zone qui consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La détermination de la fonction ultérieure des ouvrages en cas d'abandon ; - La mise en place d'un programme de démantèlement des équipements et ouvrages et la collecte des matériaux et équipements. 	STEG	1.000 DT

Le coût de total des mesures d'atténuation pendant les 03 phases du projet (construction+exploitation+post-exploitation) : 7.450 DT.

9.2 Plan de suivi des risques

Le but de la mise en place du plan d'intervention d'urgence du gazoduc Borj El Amri est de mettre en place l'ensemble des mesures à prendre en urgence en cas d'incident lors de l'exploitation du gazoduc. Il s'agit d'un guide qui précise les responsabilités de l'entreprise à assurer la sécurité publique et à limiter les conséquences sur l'environnement en cas de problème lors de l'exploitation.

Le plan d'intervention d'urgence inclus :

- L'identification des risques
- Les états d'alerte
- La reconnaissance des incidents
- Les procédures d'urgence

9.2.1 Identification des risques

Le risque majeur associé à l'exploitation d'un gazoduc est la perte du produit. Ceci peut être dû aux effets suivants:

1. Défauts mécaniques ayant lieu lors du dimensionnement ou de la construction:
 - Des erreurs de dimensionnement non détectés lors de la certification.
 - Des défauts de fabrication des conduites non détecté par le control qualité;
 - Des défauts de construction lors de la soudure ou dus aux problèmes survenus durant la construction du gazoduc ;
2. Corrosion extérieure du gazoduc. Ceci peut être causé par:
 - Des effets externes dus à l'insuffisance de la soudure ou de la protection cathodique ;
 - Des effets internes dus à la présence de moisissures, de H₂S, CO₂ etc. dans le produit transporté.
3. Impacts des dommages de troisième catégorie et d'interférence externe, dues essentiellement à:
 - La circulation des véhicules et engins, leur maintenance et les accidents qui peuvent avoir lieu ;
 - Les travaux d'excavation et les travaux dans les terrains agricoles.
4. Les catastrophes naturelles, notamment:
 - Inondations et ruissellement ;
 - Glissement de terrain
 - Séisme et mouvements des terrains
5. Problème de fonctionnement des systèmes de surveillance lors de l'exploitation:
 - Problème de surpression lors de l'exploitation;
 - Coup de bélier suite à la fermeture et l'ouverture des vannes.
 - Dilatation thermique
6. Erreurs d'exploitation, qui peuvent avoir différentes formes:
 - Ouverture par erreur d'une vanne, ce qui entraîne des pertes du produit.
 - Coup de choc du gazoduc ce qui entraîne des dommages et des pertes du produit.
7. Destruction provoquée par vandalisme ou autres actes criminels.

9.2.2 Les états d'alerte

L'état d'alerte aura lieu quant un responsable de la STEG note qu'une procédure extraordinaire, une équipe d'hommes expérimentés avec leurs équipements nécessaires doivent être mobilisés pour protéger la santé publique, l'environnement et les propriétés des risques potentielles ou existantes. Ces risques incluent :

- Feu causé par le gazoduc
- Pertes de produit
- Dommages survenus sur le gazoduc
- Pertes de communication

Différents états d'alerte sont définis comme suit:

- Etat d'alerte de niveau 1: Dommage du gazoduc dû à la destruction de la conduite et la perte du produit et la possibilité d'incendie ;
- Etat d'alerte de niveau 2 : Gazoduc endommagé sans perte de produit ;
- Etat d'alerte de niveau 3 : Rupture de la communication entre les différentes parties du système.

9.2.3 La reconnaissance des incidents

L'endommagement de la conduite peut être détecté automatiquement par le système de détection de fuite ou par :

- Les propriétaires des terres ou d'autres passagers ;
- Les ouvriers d'engins des travaux qui endommagent le gazoduc ;

Une fissuration de la conduite peut causer une chute de la pression de la conduite, et peut être détectée soit au niveau du poste de sectionnement au départ, soit au poste de détente à l'arrivée. Le câble transmetteur installé le long de la conduite donne les informations en cas d'urgence.

9.2.4 Les procédures d'urgence

Le personnel responsable de la STEG notamment le responsable de la salle de contrôle, l'opérateur radio, et les membres de l'équipe d'urgence doivent être familiarisés avec la procédure de répondre aux appels d'urgence relatifs au gazoduc. Les notifications suivantes sont relatives au plan d'intervention d'urgence du gazoduc :

- L'opérateur radio ou un autre responsable de la STEG qui reçoit un appel d'urgence doit demander le maximum d'informations sur l'accident ;
- La personne qui fait l'appel doit être averti de:
 - o Rester loin du site de l'accident et d'informer les gens dans la zone de ne pas se rapprocher ;
 - o D'éteindre tous genres de feu ou flammes (cigarettes, feu,...) ;
 - o De couper toutes sources d'électricité dans la zone d'accident.
- L'opérateur radio doit informer le directeur des services responsables et le responsable du département santé, sécurité et environnement;
- Le superviseur doit activer le plan d'intervention d'urgence.

Les procédures d'urgence dépendent de la nature de l'incident: niveau-1, niveau-2 ou niveau-3. Les trois tableaux suivants donnent les procédures d'urgence par catégorie d'incident.

Actions adoptées en cas d'incident de Niveau-1

Niveau-1' (Gazoduc endommagé, perte des produits avec possibilité de feu)		
Etap es	Action à entreprendre	Personne responsable
1	Fermer les vannes et isoler le gazoduc	Superviseur Et le responsable sécurité
2	Informar la cellule de contrôle, le responsable de la STEG et le responsable du département santé, sécurité et environnement	Opérateur radio
3	Vérifier que les vannes d'arrêt d'urgence sont activées ou fermées. Si les vannes ne sont pas fermées, il faut le faire manuellement	Superviseur de production
5	Envoyer une équipe pour localiser les lieux d'accident et procéder à l'isolation manuelle du gazoduc pour limiter les pertes de produits.	Superviseur de production
4	Contactar les services de la Protection Civile et de la Garde Nationale pour demander de l'aide.	Superviseur de production
5	Quant le lieu d'accident a été identifié, limiter la zone affectée autour de l'accident. Assistance des autorités locales doit renforcer la surveillance de la zone affectée.	Equipe d'intervention d'urgence
6	Informar les cellules de contrôle du site de l'accident	Equipe d'intervention d'urgence
7	Définir la stratégie d'intervention d'urgence et demander de l'assistance en fonction de l'importance de l'accident.	Cellule de gestion des crises

Actions adoptées en cas d'incident de Niveau-2

'Niveau-2' (Gazoduc endommagé sans être écrasé)		
Etap es	Action à entreprendre	Personne responsable
1	Arrêt Fermer les vannes et isoler le gazoduc	Superviseur de production
2	Informar la cellule de contrôle, le responsable de la STEG et le responsable du département santé, sécurité et environnement	Opérateur radio
3	Vérifier que les vannes d'arrêt d'urgence sont activées ou fermées. Si les vannes ne sont pas fermées, il faut le faire manuellement	Superviseur de production
4	Envoyer une équipe pour localiser le lieu d'accident et pour qualifier l'accident	Superviseur de production
5	Localiser le lieu d'accident et procéder à l'isolation manuelle du gazoduc pour limiter les pertes des produits.	Equipe d'intervention d'urgence
6	Mobiliser un spécialiste pour l'inspection du gazoduc afin d'évaluer les dommages	Cellule de gestion des crises
7	Définir la stratégie d'intervention et mettre en place le plan d'intervention nécessaire.	Cellule de gestion des crises

Actions adoptées dans le cas d'un incident Niveau-3

Niveau-3' (arrêt de communication entre les différentes parties du système)		
Étapes	Action à entreprendre	Personne responsable
1	Fermer les vannes et isoler le gazoduc	Superviseur de production
2	Informar la cellule de contrôle, le responsable de la STEG et le responsable du département santé, sécurité et environnement	Opérateur radio
3	Vérifier que les vannes d'arrêt d'urgence sont activées ou fermées. Si les vannes ne sont pas fermées, il faut le faire manuellement	Superviseur de production
4	Envoyer une équipe pour localiser le lieu d'accident et pour qualifier l'accident	Superviseur de production
5	Mesurer la pression du gazoduc	Superviseur de production
6	Quant le lieu d'accident a été identifié, limiter la zone affecter autour de l'accident.	Equipe d'intervention d'urgence
7	Mobiliser un responsable pour identifier les repères nécessaires	Cellule de gestion des crises

9.3 Renforcement institutionnel

Le renforcement institutionnel comprend entre autres le renforcement des capacités de la STEG en matière de la mise en œuvre et le suivi du plan de gestion environnemental (PGE). Ainsi, la STEG est appelé à recruter un spécialiste en environnement qui aura pour tâches principales :

- Le suivi et monitoring du PGE
- Le contrôle de l'entreprise chargée de l'exécution des travaux
- La formation sur les lois et réglementations en matière de protection de l'environnement et de gestion des déchets
- Le suivi d'exécution du plan d'intervention d'urgence.

10 ANNEXES

ANNEXE 0 : Tracé du gazoduc

ANNEXE 1 : Plans parcellaires du gazoduc et ouvrages projetés

ANNEXE 2 : Borne de repérage type

ANNEXE 3 : Schéma type de prise de potentiel

ANNEXE 4 : Plan type de traversée de cours d'eau

ANNEXE 5 : Plan type de traversée de route

ANNEXE 0 : Tracé du gazoduc

1665 m

P5

RN5



Poste arrivée gaz

Gazoduc 8" 20 bars

RR40

G40

A3

Autoroute A3

Village el Fajja

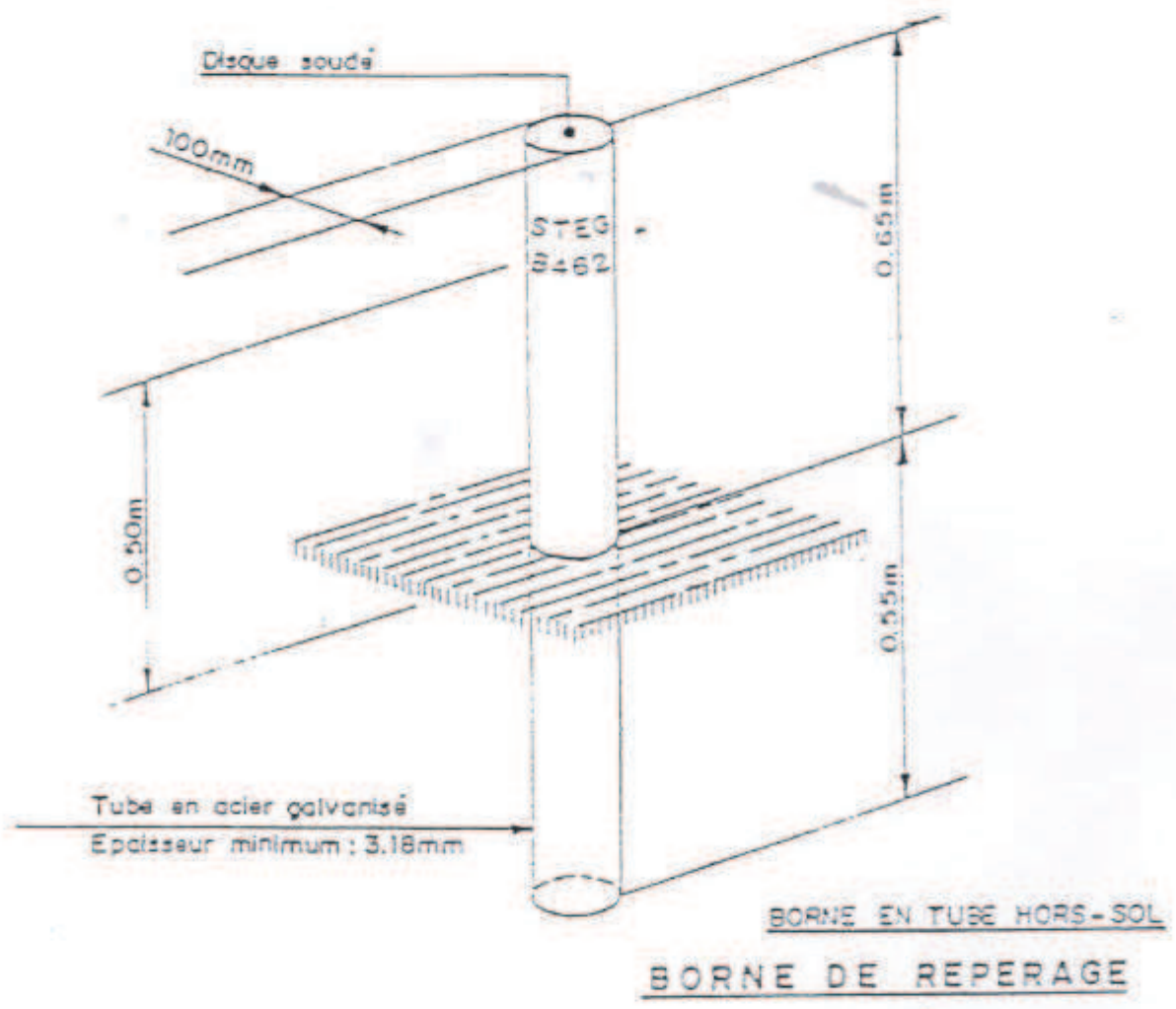


Poste de départ

RL539

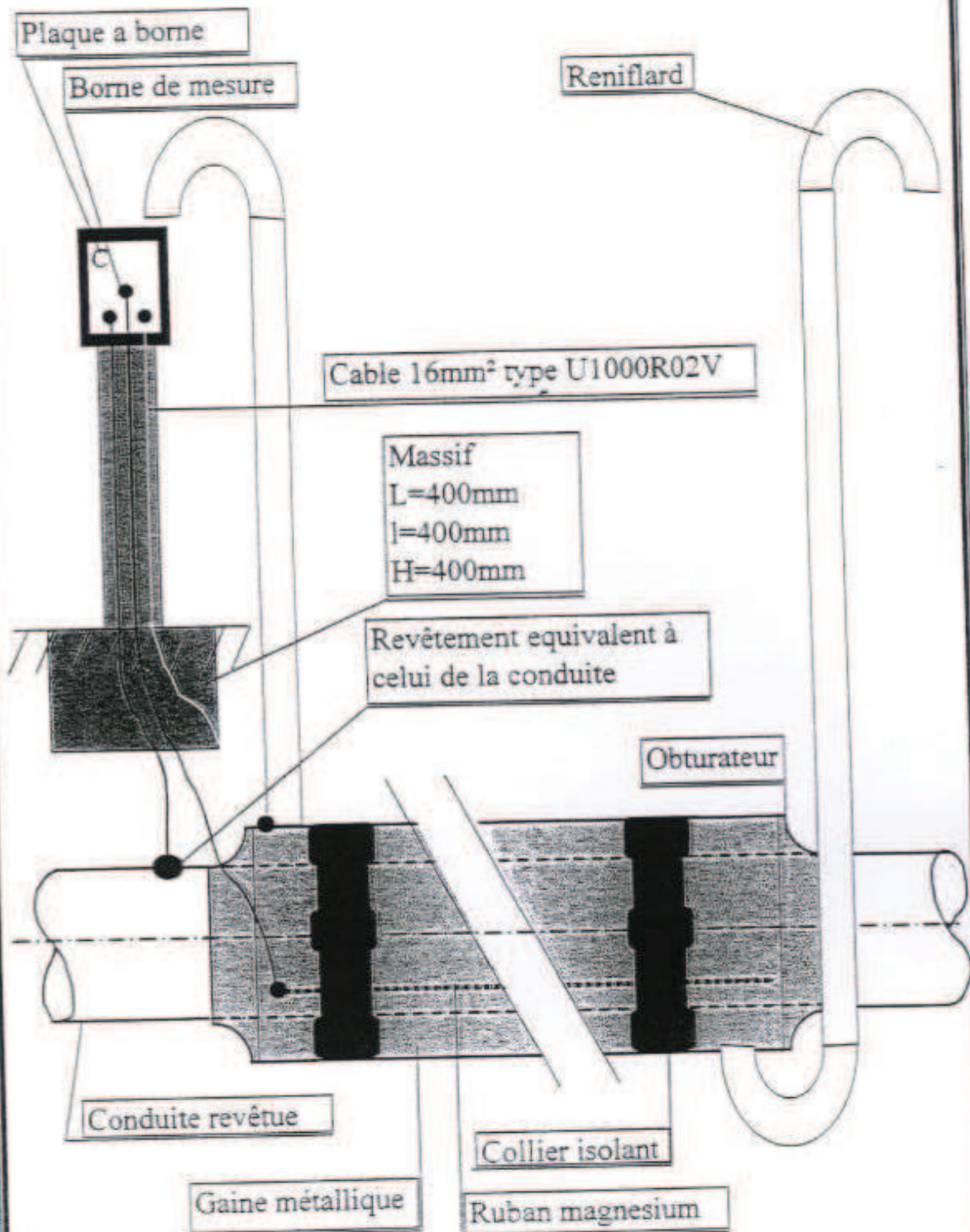
ANNEXE 1 : Plans parcellaires du gazoduc et ouvrages projetés

ANNEXE 2 : Borne de repérage type

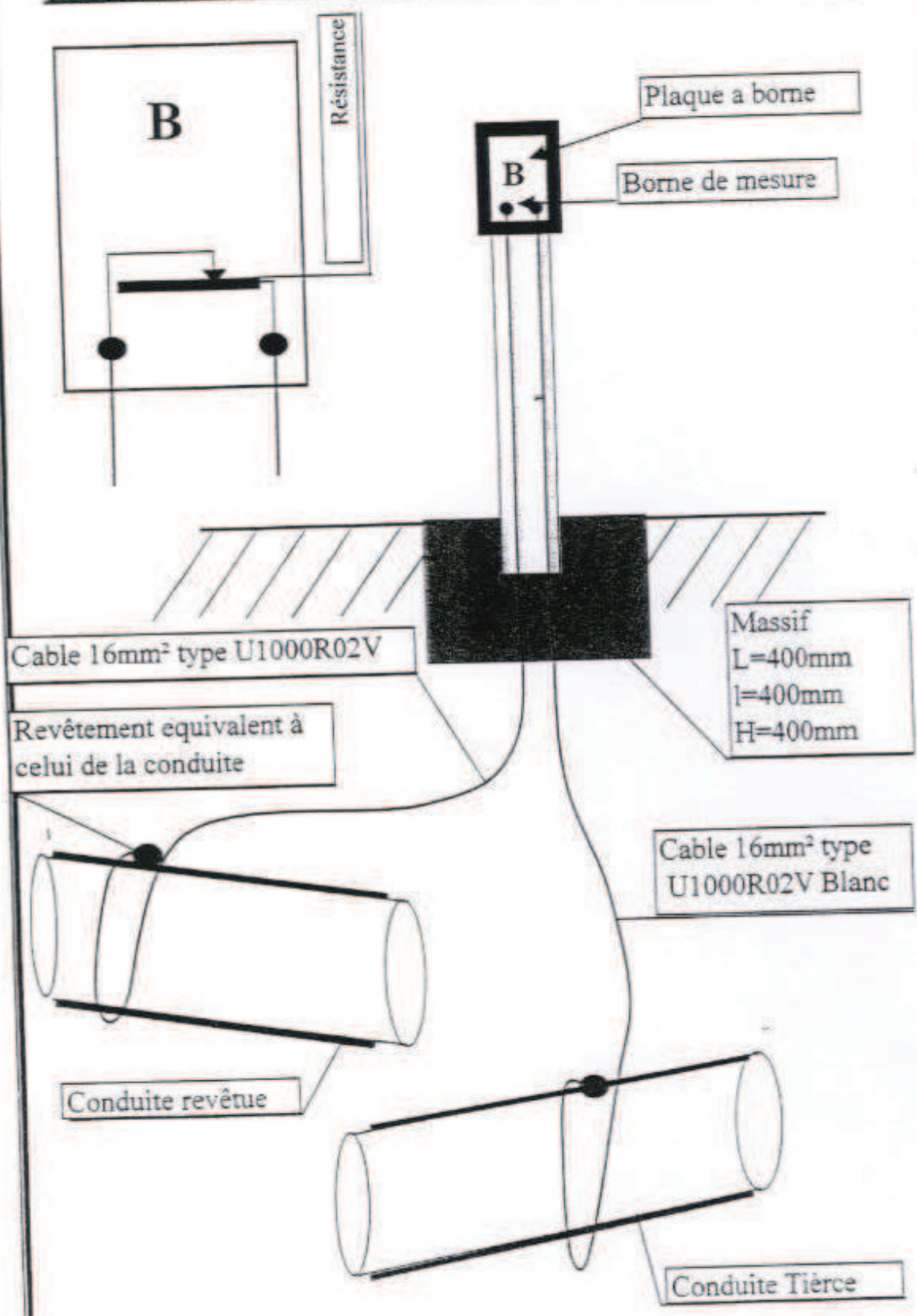


ANNEXE 3 : Schéma type de prise de potentiel

PRISE DE POTENTIEL TYPE "C"



PRISE DE POTENTIEL TYPE "B"



PRISE DE POTENTIEL TYPE "A"



Plaque a borne

Borne de mesure

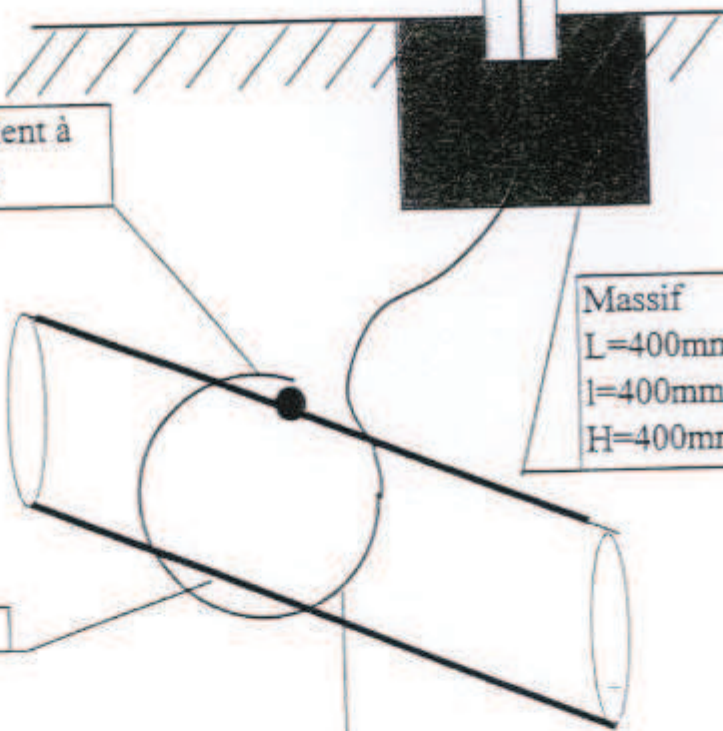


Revetement equivalent à celui de la conduite

Massif
L=400mm
l=400mm
H=400mm

Conduite revetue

Cable noir 16mm² type



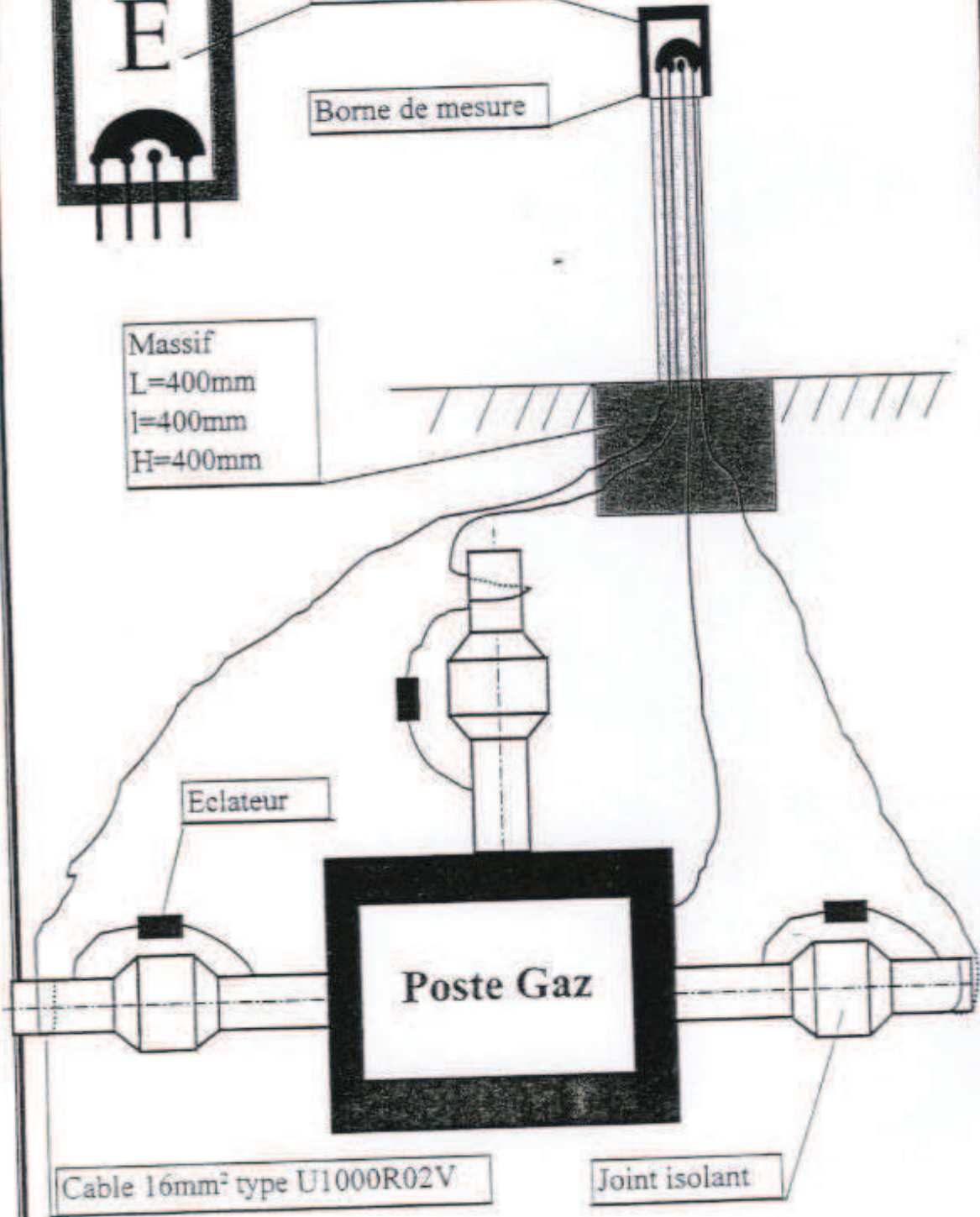
PRISE DE POTENTIEL TYPE "E"



Plaque a borne

Borne de mesure

Massif
L=400mm
l=400mm
H=400mm



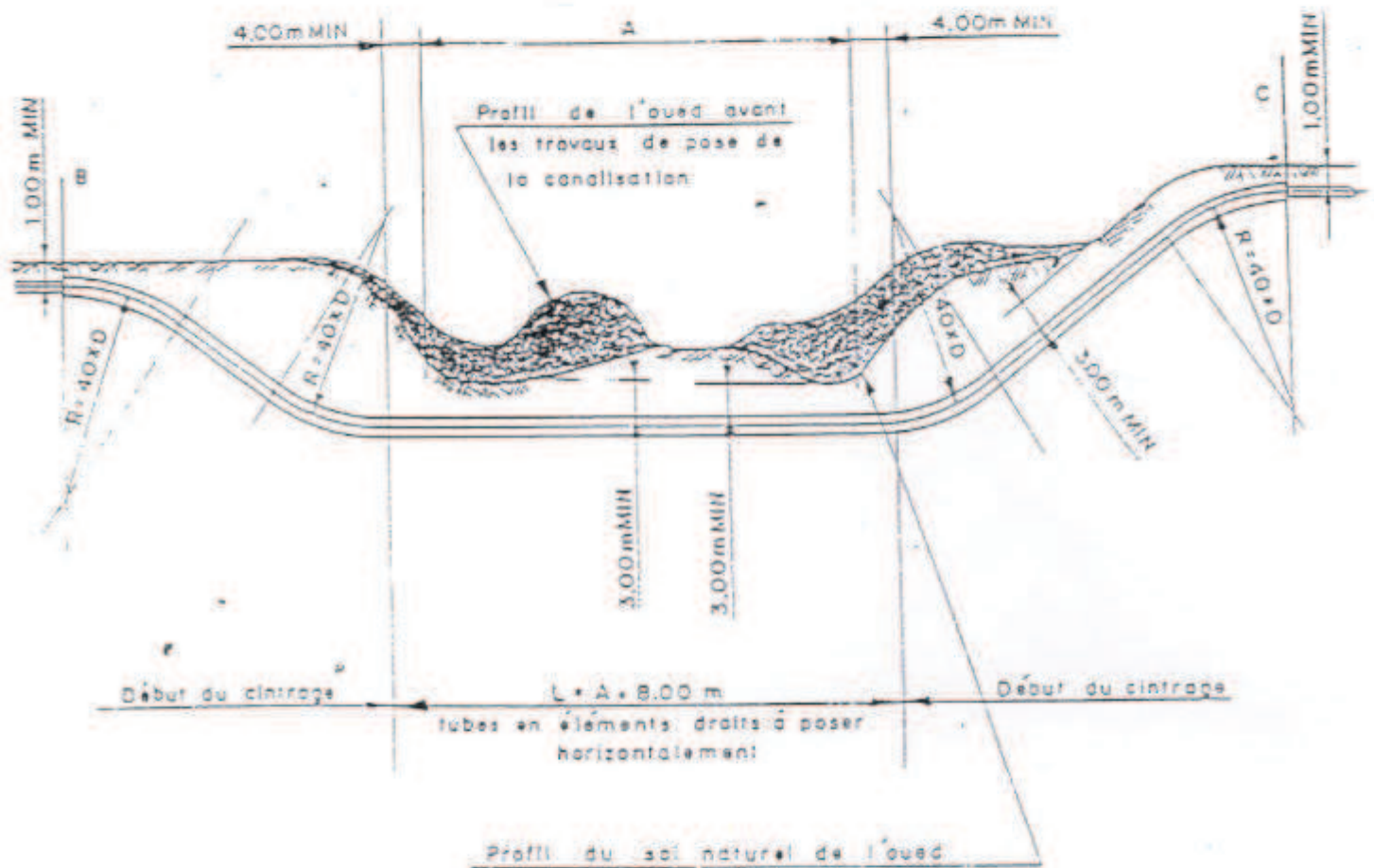
Eclateur

Poste Gaz

Joint isolant

Cable 16mm² type U1000R02V

ANNEXE 4 : Plan type de traversée de cours d'eau



A = distance entre le pied des deux berges de l'oued mesurée sur le terrain naturel

ANNEXE 5 : Plan type de traversée de Route

COUPE LONGITUDINALE

5

COUPE A-A

