



Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

Etude d'Impact sur l'Environnement

POUR DIVERS GAZODUCS

Lot N°4

- Projet du gazoduc de maillage PS2 Soliman -

Edition finale

Octobre 2009

Elaborée par :



- **Prestation** : Etude d'Impact sur l'Environnement - Pour divers gazoducs : Lot N°4 (Projet du gazoduc de maillage PS2 Soliman)
- **Réalisée par** : TESCO
- **Pour le compte de** : Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG)
- **Référence** : EIE-021-2009

	Nom	Fonction	Date	Signature
Elaboration	Dip. Ing. Héra KETATA	Chef de Projet		
	Dip. Ing. Mohamed MAARREF	Expert Environnementaliste		
Approbation	Dip. Ing. Olfa BEN RAIS	Responsable Qualité		

Présentation de la société TESCO :

- **Raison sociale** : TESCO
- **Directeur Général** : Mourad KAABI
- **Domaine d'activité** : Etudes, conseil et assistance technique dans les domaines industriel et environnemental
- **Adresse** : 34 Avenue Hédi Nouria, Résidence Mirmar.
2073 Ennasr II. Ariana-Tunisie.
- **Téléphone** : +216 70 831 111 / +216 70 831 112
- **Fax** : +216 70 831 113
- **Site web** : www.tesco.com.tn
- **Email** : info@tesco.com.tn

Cette étude ne doit en aucun cas faire l'objet d'une reproduction sans l'autorisation de TESCO. Les données contenues dans cette étude ne doivent être divulguées à personne sauf au client pour lequel elle a été élaborée. TESCO s'engage donc à respecter les règles de confidentialité et n'assume aucune responsabilité envers quiconque dans le cas où cette étude a été reproduite sans son autorisation.

Copyright © by TESCO

Table des matières

1. RESUME DE L'ETUDE	7
2. INTRODUCTION	9
3. CADRE REGLEMENTAIRE	10
4. PRESENTATION DES INTERVENANTS.....	12
4.1 Présentation du Maître de l'Ouvrage.....	12
4.2 Concepteur de l'Etude d'Impact	13
5. IDENTIFICATION DU PROJET	13
6. PERIMETRE DE L'ETUDE.....	13
7. HORIZON TEMPOREL DE L'ETUDE	13
8. JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	14
9. DESCRIPTION DU PROJET	15
9.1 Cadre du projet.....	15
9.2 Données de base	15
9.2.1 Tracé du Gazoduc	15
9.2.2 Caractéristique du Gazoduc	15
9.2.3 Caractéristique du gaz à transporter	16
9.3 Description détaillée du projet	16
9.3.1 Les opérations projetées	16
9.3.2 Les aménagements temporaires	17
9.4 Les moyens matériels	18
9.5 Ressources humaines pour la réalisation du projet.....	18
9.6 Horaire de travail	18

10. ETAT INITIAL DU SITE.....	19
10.1 Cadre humain, socio-économique et culturel	19
10.1.1 Les Habitations	19
10.1.2 Les activités économiques	19
10.1.3 Les infrastructures	20
10.1.4 Les Sites historiques.....	22
10.2 Cadre physique et environnemental.....	22
10.2.1 La géologie	22
10.2.2 La morphologie de la région	23
10.2.3 Le climat	23
10.2.4 L'hydrologie	24
10.2.5 L'hydrogéologie	25
10.2.6 La couverture Pédologique.....	26
10.2.7 La qualité de l'air.....	26
10.3 Cadre biologique	26
10.3.1 La couverture végétale	26
10.3.2 La faune	27
11. IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET .29	
11.1 Impact de la phase chantier	29
11.1.1 Impacts sur le sol.....	29
11.1.2 Impacts sur les eaux superficielles.....	29
11.1.3 Impacts sur les eaux souterraines.....	29
11.1.4 Impacts sur la faune	30
11.1.5 Impacts sur la couverture végétale.....	30
11.1.6 Bruit et poussières.....	30
11.1.7 Déchets produits par le chantier.....	30
11.1.8 Huiles de vidange	31
11.1.9 Impacts sur les infrastructures et les constructions.....	31
11.1.10 Perturbation du trafic routier	31
11.1.11 Impact sur la sécurité et l'hygiène	32
11.2 Impact de la phase d'exploitation	32
11.2.1 Impacts visuels	32
11.2.2 Bruit et vibration.....	32
11.2.3 Déchets des activités d'exploitation et d'entretien.....	32
11.2.4 Impacts sur les ressources en eaux	33
11.2.5 Impacts sur le milieu naturel.....	33
11.2.6 Impacts sur la faune	33
11.2.7 Impacts sur la flore	33
11.2.8 Dangers par rapport au voisinage	33

11.2.9 Impacts sur les activités socio-économiques	33
12. MESURE D'ATTENUATION	34
12.1 Mesures prises pendant la phase chantier	34
12.1.1 Protection du sol	34
12.1.2 Protection des ressources en eaux souterraines	34
12.1.3 Protection des ressources en eaux de surfaces	34
12.1.4 Protection du couvert végétal	34
12.1.5 Lutte contre les bruits et les poussières	34
12.1.6 Gestion des déchets	35
12.1.7 Protection des infrastructures	35
12.1.8 Gestion du trafic routier	35
12.1.9 Mesures de sécurité	36
12.1.10 Remise en état des lieux	36
12.1.11 Autre Mesures	36
12.2 Mesures de protection pendant la phase d'exploitation	36
12.2.1 Protection des ressources en eau	36
12.2.2 Gestion des déchets	37
12.2.3 Mesures de sécurité	37
13. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE	38
13.1 Pendant la phase chantier	38
13.2 Pendant la phase exploitation	38
13.3 Bilan environnemental	39
14. COUTS DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	42
15. ANNEXES	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : Calendrier de la réalisation du projet	14
Tableau 2 : Caractéristiques des différents gaz.....	16
Tableau 3 : Pluviométrie annuelle enregistrée à Soliman entre 1970 et 2000.....	24
Tableau 4 : Températures enregistrées à Soliman entre 1970 et 2000.....	24

Liste des figures

Figure 1: Ville de Nianou	19
Figure 2 : Route RL304	21
Figure 3: Pont sur Oued Jaboudi.....	21
Figure 4: Route RR42.....	21
Figure 5 : Pont sur Oued Nianou	22
Figure 6 : L'élévation du Gazoduc pour les conduites de 8"	23
Figure 7 : L'élévation du Gazoduc pour les conduites de 4"	23
Figure 8: Cultures maraîchères	27
Figure 9: Plantations forestières	27

Abréviations

DGE	Direction Générale de l'Energie
INS	Institut National de Statistique
NT	Norme Tunisienne
ONAS	Office National d'Assainissement
STEG	Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz
SONEDE	Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux
SOTULUB	Société Tunisienne de Lubrifiants

1. RESUME DE L'ETUDE

La **Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG)** se propose de réaliser un Gazoduc reliant le poste gaz existant «DELICE Soliman» au poste PS2 aux environs de la ville de Batrou et ce, en desservant en cours de route la ville de Menzel Bouzelfa et ultérieurement la ville de Béni Khalled.

Ce projet permettra à la **STEG** de renforcer et d'apporter une alternative de desserte en gaz de ville aux régions du Cap Bon.

La préparation de la présente étude d'impact sur l'environnement a été confiée au bureau d'études **TESCO**. Elle est élaborée conformément à l'article 6 du décret 2005-1991 du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

L'ouvrage sera réalisé conformément à la législation en vigueur et en particulier la norme NT 109.01 relative à la sécurité pour les ouvrages de transport de gaz combustible par canalisation. Il sera en acier API 5L et aura un diamètre intérieur de 8" (pipeline principal) sur une longueur de 15,8 km et un diamètre de 4" (antenne de desserte de la ville de Menzel Bouzelfa) sur une longueur de 4,2 km.

Des tests d'étanchéité et de résistance seront menés avant la mise en gaz du pipeline. Le personnel sera logé en ville et aucun campement ne sera aménagé.

Le Gazoduc longera les routes régionales et locales traversant la zone du projet.

Ce tracé contourne les agglomérations à grandes concentrations et les zones agricoles potentielles et ne passe par aucune zone sensible ou protégée. Néanmoins, le pipeline croise des cours d'eau à écoulement intermittent, des routes, ainsi que des lignes électriques et des réseaux d'eau potable. Bien que la zone soit à vocation agricole, la faune et la flore dans les zones traversées sont marginales.

Les impacts des différentes phases du projet, à savoir celles du chantier et de l'exploitation de l'ouvrage, sur l'environnement physique et humain le long du tracé projeté ont été recensés dans la présente étude. Ces impacts sont largement réduits par le choix du tracé, mais des risques, des nuisances et des effets négatifs sur l'environnement demeurent présents et nécessitent une gestion efficace particulière. Parmi ces impacts :

- Le changement de l'écoulement naturel des eaux superficielles ;
- Des risques de pollution et de remontée de la nappe d'eau ;
- La déstabilisation et la contamination des sols ;
- La génération de déchets solides ;
- La perturbation du trafic routier ;

- Des risques de dégradation des infrastructures publiques et privées ;
- Des risques de sécurité pour le personnel et le voisinage.

Afin de préserver l'environnement dans les zones traversées, aussi bien pendant la phase chantier que pendant l'exploitation du pipeline, et pour atténuer et éliminer les impacts négatifs du projet, il serait prévu un ensemble de mesures, à savoir :

- La remise en état des sols et de la topographie ;
- Le terrassement mécanique des remblais ;
- Une gestion appropriée des déchets solides et des huiles lubrifiantes ;
- Colmatage de la nappe avec de l'argile (en cas de nécessité) ;
- Préservation des infrastructures et réparation immédiate des dégâts ;
- Des passages par fonçage au niveau du croisement des routes à trafic important et des voies d'eau ;
- Un balisage réglementaire du pipeline ;
- Des vannes de sectionnement ;
- Une protection anticorrosion ;
- Un raclage périodique de la canalisation ;
- Un plan de suivi environnemental ;
- Un plan d'urgence ;
- Une sensibilisation du personnel et des citoyens ;
- etc.

En conclusion, grâce au choix judicieux du tracé emprunté par le Gazoduc et des mesures de sécurité et de préservation de l'environnement projetées, le projet objet de la présente étude d'impact ne devrait poser aucun impact ou danger particulier dans les zones traversées.

2. INTRODUCTION

Le projet objet de cette étude d'impact sur l'environnement consiste en un nouveau pipeline de maillage pour le transport de gaz permettant de renforcer et de sécuriser la desserte en gaz de Soliman, Menzel Bouezlfa, Batrou et Béni Khalled.

Afin d'éviter toute atteinte négative à l'environnement, la **STEG** soumet, pour approbation, la présente étude d'impact sur l'environnement à l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement. La préparation de l'étude a été confiée au bureau d'études **TESCO**.

Cette étude a été élaborée conformément à l'article 6 du décret 2005-1991 du 11 juillet 2005 relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges. Elle mentionne les incidences éventuelles du projet sur l'environnement et les conditions dans lesquelles l'opération projetée satisfait aux préoccupations de la protection de l'environnement.

3. CADRE REGLEMENTAIRE

Sur le plan environnemental, le projet est soumis en particulier aux exigences des textes réglementaires suivants :

- Loi n° 66-27 du 30 avril 1966, portant promulgation du code du travail.
- Loi n° 75-16 du 31 mars 1975, portant promulgation du code des eaux.
- Loi n° 88-91 du 2 août 1988 portant création de l'Agence Nationale de Protection de l'environnement, telle que modifiée par la Loi n° 92 - 115 du 30 Novembre 1992.
- Loi n° 94-41 du 28 novembre 1994, portant promulgation du code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme.
- Loi n° 96-41 du 10 juin 1996 qui régit la gestion des déchets solides.
- Loi n°96-104 du 25 Novembre 1996, modifiant la Loi n° 83 - 87 du 11 novembre 1983 relative à la protection des terres agricoles.
- Loi n° 97 - 37 du 2 juin 1997 fixant les règles organisant le transport par route des matières dangereuses.
- Loi n°99-93 du 17 août 1999, portant promulgation du code des hydrocarbures.
- Décret n° 68-88 du 28 Mars 1968, concernant les établissements dangereux, insalubres ou incommodes.
- Décret n° 82-1355 du 16 octobre 1982, portant réglementation de la récupération des huiles usagées.
- Décret n° 85-56 du 2 janvier 1985, relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur.
- Décret n° 90-2273 du 25 décembre 1990, portant statut des experts contrôleurs de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement.
- Décret n° 1991-2005 du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.
- Arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 15 août 1985, portant homologation de la norme tunisienne NT 109.01, relative à la sécurité pour les ouvrages de transport de gaz combustible par canalisation.
- Arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 20 juillet 1989, portant homologation de la norme tunisienne NT 106.002, relative aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique.

- Arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 28 décembre 1994, portant homologation de la norme Tunisienne NT 106.004, relative aux valeurs limites et valeurs guides des polluants dans l'air ambiant.

Enfin, et en l'absence de normes tunisiennes, nous appliquons les normes internationales et notamment Européennes ainsi que les conventions internationales et les traités adoptés par la Tunisie dans le domaine de l'environnement.

4. PRESENTATION DES INTERVENANTS

4.1 Présentation du Maître de l'Ouvrage

- Président Directeur Général : Mr Othman BEN ARFA
- Adresse Siège : 38 Rue Kémal Ataturk - 1021 Tunis
- Téléphone Siège : 71 341 311
- Fax Siège : 71 341 401 – 71 349 981 – 71 330 174
- Courrier électronique : dpssc@steg.com.tn

La **Société Tunisienne de l'Electricité et de Gaz (STEG)** est une entreprise publique, rattaché au Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Petites et Moyennes Entreprises, créé par la Loi N°62-8 du 3 Avril 1962 et elle est à caractère industriel et commercial.

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

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

Après 44 ans de sa création, son activité a évolué comme suit :

- ✓ Un taux d'électrification global de 21% à 99,2% ;
- ✓ Un taux d'électrification rural de 6% à 98% ;
- ✓ Une puissance installée de 100 MW à 3 250 MW ;
- ✓ Une production de 288 GWh à 12 127 GWh ;
- ✓ Une consommation spécifique du parc de 395 à 239 Tep/GWh ;
- ✓ Un nombre de clients de 183 000 à 2 689 000 pour l'électricité.

En ce qui concerne le gaz, la consommation a atteint 3 617 ktep et le nombre de clients est passé de 25 000 à 238 416.

4.2 Concepteur de l'Etude d'Impact

TESCO est une société de conseil et d'ingénierie qui a été contactée par la **Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz** afin d'élaborer la présente étude d'impact sur l'environnement.

TESCO, fondée en 2005, ne cesse de s'affirmer sur le marché des études environnementales et dans le domaine de traitement des eaux usées. La société a réalisé des études d'impact sur l'environnement pour des sociétés de renommée nationale et internationale.

5. IDENTIFICATION DU PROJET

Le contenu de la présente étude d'impact sur l'environnement est relatif à la mise en place d'un pipeline de maillage qui reliera le poste gaz existant au niveau de la station «DELICE Soliman» et le poste PS2 à droite de la ville de Batrou et qui renforcera la desserte des villes de Soliman et Batrou et en cours de route de Menzel Bouzelfa et Béni Khalled. Le pipeline projeté fait partie des équipements de la Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz (STEG).

6. PERIMETRE DE L'ETUDE

Le gazoduc projeté relie le poste gaz existant «DELICE Soliman» au niveau de la route régionale (RR 43) au poste existant PS2 à droite de la ville de Batrou en passant par la ville de Nianou. Il comprend également un tronçon secondaire desservant la ville de Menzel Bouzelfa.

Le Gazoduc aura une longueur voisine de 20 km dont 15,8 km des conduites sont de 8" (réseau principal) et 4,2 km des conduites sont de 4" (réseau secondaire).

Le Gazoduc longe les routes régionales RR43 et RR42 et les routes locales RL302, RL304 et RL601.

Ainsi, et compte tenu de l'existence des routes classées le long de l'itinéraire du Gazoduc et des mesures de protection de l'environnement et surtout de sécurité projetées, le périmètre de l'étude sera limité à l'emprise du Gazoduc.

7. HORIZON TEMPOREL DE L'ETUDE

L'horizon temporel de l'étude d'impact sur l'environnement concerne :

- Les démarches préparatoires : l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement, l'obtention des autorisations ;
- La phase du chantier : le délai de cette phase est de l'ordre de 80 jours ;

➤ L'exploitation du Gazoduc.

Tableau 1 : Calendrier de la réalisation du projet

Mois Phase	Octobre 2009	Novembre 2009	Décembre 2009	Janvier 2010	Février 2010
Démarches préparatoires					
Phase chantier					
Exploitation du Gazoduc					

En cas de modification importante du projet, une nouvelle étude d'impact sur l'environnement doit être déposée à l'ANPE, et ce, conformément au décret 2005-1991 du 11 juillet 2005.

8. JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

Le projet de Gazoduc permet la desserte en gaz de ville à d'importants centres urbains dans la grande zone du Cap Bon central. Il s'agit de valoriser une ressource d'énergie naturelle, propre, sollicitée, continuellement disponible et présentant des intérêts économiques certains notamment en la comparant à d'autres solutions alternatives. Le projet permettra de valoriser au mieux cette ressource et d'assurer une desserte continue et sécurisée en interconnectant les sources d'alimentation traversant la zone à savoir le Gazoduc véhiculant le gaz Algérien (Hassi Ermel) à celui provenant du gisement de Miskar et des gaz du sud Tunisien.

Sur le plan environnemental mais également de sécurité, le tracé du pipeline projeté est le plus judicieux. C'est d'ailleurs la seule variante qui tient compte des réalités de terrain et des circonstances économiques et environnementales. En effet, le tracé est particulièrement caractérisé par un itinéraire longeant les routes, contournant les concentrations d'habitats et offrant les solutions les plus appropriées en matière de préservation de la nature et des zones sensibles (écoulements d'eau de surface, écoulements souterrains, faune, flore, etc.).

Enfin, l'ouvrage sera réalisé conformément à la législation en vigueur et en particulier la norme NT 109.01 relative à la sécurité pour les ouvrages de transport de gaz combustible par canalisation.

9. DESCRIPTION DU PROJET

9.1 Cadre du projet

Le projet objet de cette étude consiste à mettre en place un pipeline de renforcement-sécurisation de desserte en gaz des régions du Cap Bon Central. Il reliera le poste de gaz «DELICE Soliman» aux villes de Menzel Bouzelfa et Batrou sur une longueur totale de l'ordre de 20 km. Il comprendra en outre un poste de détente prévue pour alimenter ultérieurement la ville de Béni Khalled.

Il est entendu que le pipeline doit être conçu, construit et exploité selon la conception, les exigences techniques, les programmes, les manuels, les procédures, les mesures et les plans établis et appliqués par la **STEG** conformément à la législation en vigueur et en particulier la norme NT109.01, relative à la sécurité pour les ouvrages de transport de gaz combustible par canalisation.

9.2 Données de base

9.2.1 Tracé du Gazoduc

Le projet consiste à mettre en place:

- 15,8 km de conduite de 8" de diamètre reliant la station de poste gaz au niveau de l'usine de Delice Soliman à la station de Batrou ;
- 4,2 km de conduite de 4" reliant la chambre de vanne à la ville de Menzel Bouzelfa ;
- Poste de détente locale à proximité de l'école secondaire Gabboudi relevant de la ville de Nianou.

9.2.2 Caractéristique du Gazoduc

Les caractéristiques techniques et dimensionnelles des différentes composantes du pipeline sont récapitulées comme suit :

9.2.2.1 Conduite principale

C'est une canalisation en acier X42 de diamètre 8" (219 mm), d'épaisseur 4 mm et revêtue par du Polyéthylène extrudé en usine de 3 mm d'épaisseur (minimum). La longueur totale de cette conduite est de 15,8 km.

9.2.2.2 Conduite secondaire (Antenne Menzel Bouzelfa)

C'est une conduite en acier X42 de diamètre 4", d'épaisseur 3,6 mm et elle est revêtue par du Polyéthylène extrudé en usine de 3 mm.

La longueur totale de la conduite secondaire est estimée à 4,2 km.

9.2.2.3 Poste de détente de Menzel Bouzelfa

C'est un poste de 20/4 bars muni de deux joints isolants en aval du poste, abrité dans un local en G.C de dimension 8x5 m².

9.2.2.4 Poste de sectionnement et poste de détente de Beni Khalled

C'est un poste de 20/4 bars muni de deux joints isolant. Le poste de sectionnement comprend une vanne principale avec un by-pass (enterré). Les deux postes sont abrités dans un locale en G.C de dimension 10x5 m².

9.2.2.5 Poste de détente PS2

C'est un poste de détente 76/20 bars, aérien, qui alimentera le Gazoduc et il est muni d'un joint isolant en aval du poste.

9.2.3 Caractéristique du gaz à transporter

Le gaz naturel à transporter sera du gaz Algérien provenant du gisement de Hassi R'mel (Algérie), du gaz Miskar et du gaz du sud et leur mélange s'effectuera avec des proportions variant de 0 à 100%. Leurs caractéristiques contractuelles extrêmes sont les suivantes :

Tableau 2 : Caractéristiques des différents gaz

COMPOSANT	GAZ HASSI - R'MEL		GAZ MISKAR	GAZ SUD
	% mini	% maxi		
CO ₂	-	0,30	< 0,5	0,99
H _e + N ₂	5,00	6,50	6,00	2,95
CH ₄	79,00	85,00	89,00	76,90
C ₂ H ₆	5,00	10,00	2,90	11,62
C ₃ H ₈	1,50	2,35	1,40	5,60
C ₄ H ₁₀	0,50	1,15	0,60	1,55
C ₅ H ₁₂	0,15	0,34	0,10	0,37
C ₆ ⁺	0,08	0,28	0,01	0,02
Teneur en H ₂ S	< à 2 mg / Nm ³		< à 15 mg / Nm ³	< à 15 mg / Nm ³
Teneur en Soufre Mercaptan	< à 15 mg / Nm ³		< à 15 mg / Nm ³	< à 15 mg / Nm ³
Teneur en Soufre total	< à 50 mg / Nm ³		< à 150 mg / Nm ³	< à 150 mg / Nm ³
Teneur en H ₂ O	< à 80 ppm		< à 80 ppm	< à 80 ppm

La pression maximale de service des canalisations en acier 8" destinées à l'alimentation en gaz est de 76 bars.

9.3 Description détaillée du projet

9.3.1 Les opérations projetées

Les travaux projetés comprennent les opérations suivantes :

- ✓ Le repérage et le piquetage sur le terrain ;
- ✓ La fourniture de tous les équipements et outils nécessaires aux travaux ;
- ✓ L'aménagement de surface de l'emprise du Gazoduc ;
- ✓ La fouille des tranchées ;
- ✓ L'assemblage et la pose du pipeline ;
- ✓ Les ouvrages spéciaux pour l'exécution des travaux de traversée des voies publiques, cours d'eau, routes et zones urbaines ;
- ✓ La fourniture et la mise en place des diverses plaques de signalisation (danger, conduite de gaz, coordonnées du Gazoduc) ;
- ✓ La conduite de tous les essais et mesures nécessaires ;
- ✓ Le nettoyage du Gazoduc ;
- ✓ La remise en état des lieux ;
- ✓ Tous les travaux de remaniement qui doivent être effectués même après achèvement du Gazoduc pour que le projet réponde à toutes les prescriptions et réglementations en vigueur.

9.3.2 Les aménagements temporaires

9.3.2.1 Travaux de piquetage et de repérage

Le repérage du tracé du Gazoduc doit être effectué avant de commencer tout aménagement. Cette opération sera réalisée par un géomètre agréé.

Tous les problèmes fonciers et administratifs seront bien entendu résolus à cette étape du projet.

9.3.2.2 Chemins d'accès

Aucun nouveau chemin d'accès ne sera réalisé pour la mise en place du Gazoduc. En effet, l'itinéraire de ce dernier suit les routes régionales et locales dont les largeurs respectives (partie goudronnée + accotement) sont de 20 et 12 m.

Notons que l'état des routes à emprunter, quoique bon pour les routes régionales et le tronçon de RL302, est moyen à mauvais pour les tronçons RL304 et RL601 qui représentent la partie la plus longue de l'itinéraire du Gazoduc. Les dégâts constatés au niveau de ces tronçons de routes sont engendrés par la remontée de la nappe et la stagnation de l'eau pendant de longues périodes de l'année, générant l'hydromorphie de la zone et la difficulté de réalisation des travaux de terrain. Il va sans dire, qu'il est préférable de concentrer, de ce fait, les travaux durant la période estivale au cours de

laquelle le terrain est facilement praticable. Il est également recommandé de procéder à la réhabilitation des dits tronçons de routes à l'achèvement des travaux de Gazoduc.

9.3.2.3 Parcs pour la machinerie et locaux

Aucun parc de machinerie ne sera aménagé. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées dans des stations agréées disponibles dans les villes limitrophes au site.

9.4 Les moyens matériels

Le matériel qui sera utilisé pour l'exécution des travaux se limite à quelques engins de fouille et de pose des canalisations ainsi qu'un camion pour le transport des différentes fournitures. Un ensemble de matériel est également nécessaire, et ce, pour l'assemblage des tubes, le damage, etc.

La liste exacte des moyens matériels à utiliser ne sera arrêtée qu'après la réception des offres et la sélection de l'entreprise qui exécutera les travaux.

9.5 Ressources humaines pour la réalisation du projet

L'effectif total affecté au projet d'exécution du gazoduc s'élève à environ une vingtaine de personnes. Le personnel sera logé dans les villes voisines et aucun campement ne sera réalisé près du tracé.

9.6 Horaire de travail

L'horaire du travail est d'environ huit (08) heures/jour.

10. ETAT INITIAL DU SITE

10.1 Cadre humain, socio-économique et culturel

10.1.1 Les Habitations

Tous le long du tracé du gazoduc, les habitations traversées sont :

- La ville de Nianou ;
- L'école secondaire de Jaboudi ;
- Quelques habitations dispersées tout le long de la route RL.

10.1.1.1 La ville de Nianou

Administrativement, la ville de Nianou est l'un des neuf secteurs de la délégation de Grombalia. D'après les recensements de l'Institut National de Statistique (INS) en 2004, le secteur de Nianou comprend 4060 personnes, qui sont réparties sur 952 familles. Le secteur agricole constitue la principale source de revenu pour cette habitation.

Au niveau du secteur de Nianou, on compte 884 maisons.



Figure 1: Ville de Nianou

10.1.2 Les activités économiques

La zone du projet est caractérisée par une activité économique axée sur l'agriculture irriguée et la pratique de l'élevage ovin et bovin. Les principales spéculations s'articulent autour de l'arboriculture (agrumes et oliviers) et des cultures maraîchères. Il s'agit des périmètres de :

- PPI Soliman : Oliviers, cultures maraîchères et vignes ;
- PPI Menzel Bou Zelfa : Agrumes, oliviers et maraîchage ;

- PPI Boucharrai : Oliviers, agrumes et cultures maraîchères.

Outre l'activité agricole, des activités secondaires marquent également la zone traversée par la Gazoduc. Il s'agit des points de vente de produits alimentaires, café, Souk de Nianou (chaque Samedi), etc.

10.1.3 Les infrastructures

Le tracé du Gazoduc projeté longe les routes RR43, RR42, RL302, RL304 et RL601.

Les routes régionales sont en bon état, elles comprennent un seul croisement du Gazoduc au niveau de la route RR42. Cependant, les routes locales nécessitent des travaux d'entretien, elles comprennent 4 croisements du Gazoduc projeté dont 2 au niveau de la RL302 et 2 au niveau de la RL304.

Le long des routes locales mentionnées ci-dessus, il existe des réseaux d'eau potable, des réseaux d'irrigation, des réseaux d'assainissement et des lignes aériennes d'électricité. Le Gazoduc projeté empruntera ces routes du côté dépourvu de canalisations (côté où seules les lignes électriques de la STEG sont présentes).

Il y aura également deux traversées des deux oueds Jaboudi et Nianou au niveau desquels deux ponts sont aménagés.

Il est à signaler que le pipeline ne rencontrera ni des zones industrielles, ni des agglomérations à forte densité d'habitations. Il s'agit simplement de zones rurales agricoles caractérisées particulièrement par l'existence de trois périmètres irrigués limitrophes au tracé projeté.





Figure 2 : Route RL304

Figure 3: Pont sur Oued Jaboudi



Figure 4: Route RR42

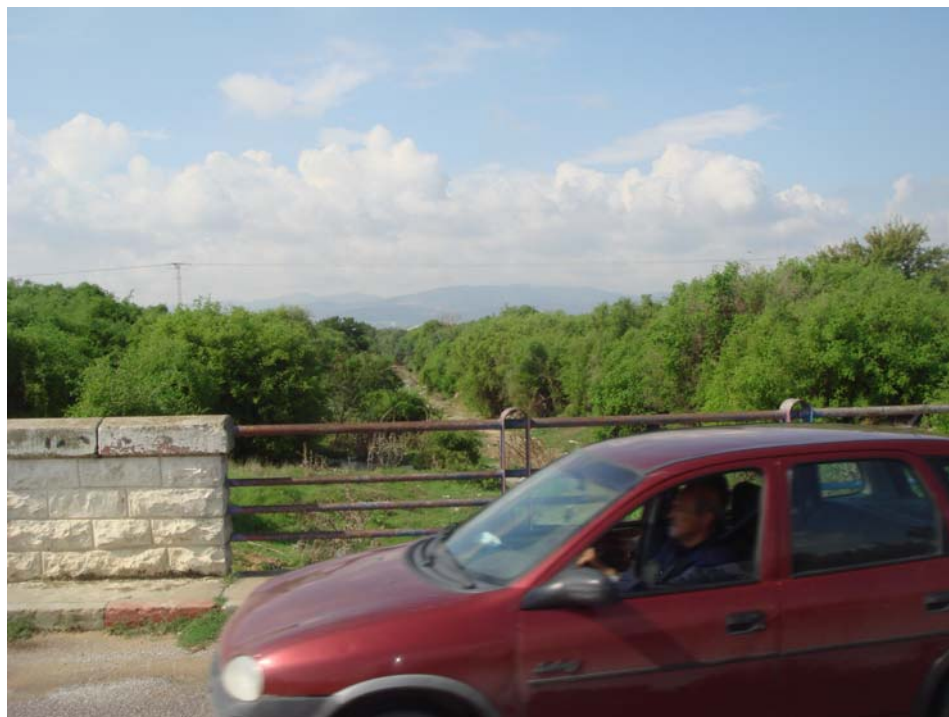


Figure 5 : Pont sur Oued Nianou

10.1.4 Les Sites historiques

Les régions traversées ne renferment pas de sites archéologiques ou historiques qui nécessitent une protection particulière.

10.2 Cadre physique et environnemental

10.2.1 La géologie

D'après les feuilles géologiques de La Goulette, Grombalia et Menzel Bouzelfa à l'échelle 1/50 000, la totalité de la zone du projet est couverte par des séries de formation Quaternaire, qui sont des :

- Alluvions : ce sont des formations alluvionnaires récentes qui sont les produits des apports des oueds. Elles sont formées essentiellement par des sables, des silts, des cailloux et des argiles.
- Sols et éboulis.
- Sables jaunes d'âge Tyrhénien marin.

Ces formations sont généralement composées d'une lithologie sableuse et parfois argileuse et leurs épaisseurs peuvent atteindre quelques centaines de mètre.

Tous le long du tracé du Gazoduc, on remarque l'absence des accidents ou des déformations tectoniques.

10.2.2 La morphologie de la région

Les deux tracés des conduites du Gazoduc (8" et 4") suivent une pente régulière. En effet, entre la station de Soliman (15 m TN) et la station de Batrou (47,5 m TN) la pente moyenne est de l'ordre de 0,22 % c'est-à-dire une élévation de 0,22 m chaque 100 m.

Ainsi, entre la station de Menzel Bouzelfa et la chambre de vanne de 4" à 8", le gazoduc suit une pente moyenne de 0,45 % c'est dire une élévation de 0,45 m chaque 100 m.

Les profils de ces traces sont donnés dans les graphiques suivants :

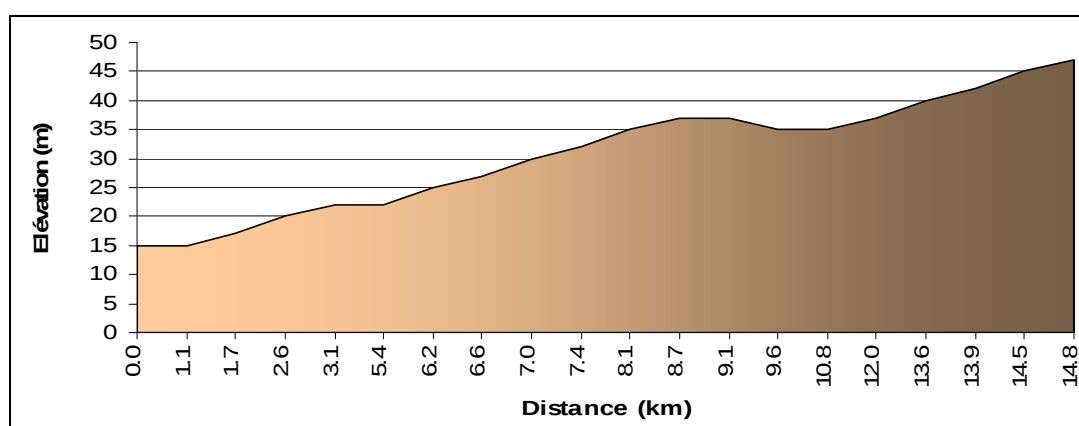


Figure 6 : L'élévation du Gazoduc pour les conduites de 8"

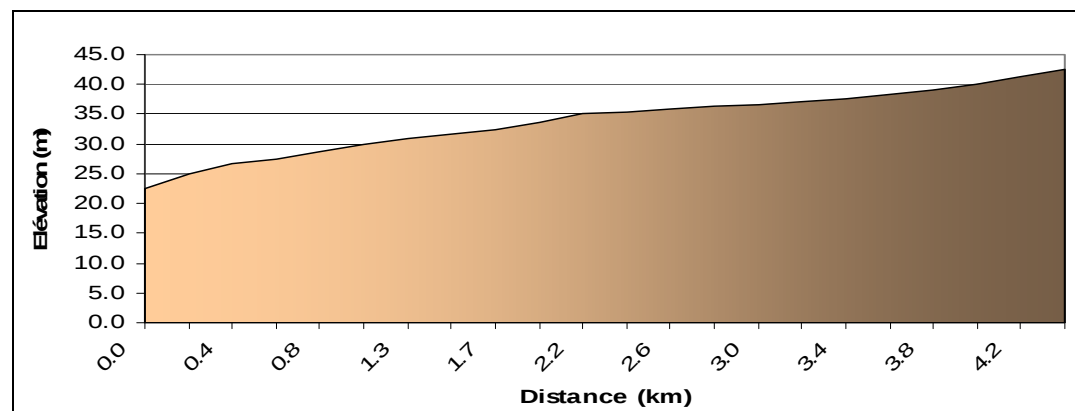


Figure 7 : L'élévation du Gazoduc pour les conduites de 4"

10.2.3 Le climat

D'après la carte de découpage bioclimatique de la Tunisie, la zone du projet est incluse sous un étage bioclimatique semi-aride à hivers doux.

10.2.3.1 Pluviométrie

La région de la zone du projet reçoit des quantités considérables de pluie, en moyenne 471 mm/an. Ces quantités sont réparties sur toute l'année avec un maximum marqué en mois d'Octobre, Novembre et Décembre, et un minimum enregistré pendant les mois de Juin et Juillet.

Tableau 3 : Pluviométrie annuelle enregistrée à Soliman entre 1970 et 2000

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jul	Août	Total
P (mm)	38	77,6	67,4	69	53,4	48,6	35,1	37,5	22,7	5,3	2,5	14	471

10.2.3.2 Température

D'après les enregistrements de la température pendant les périodes comprises entre 1970 et 2000, les températures moyennes dans la zone du projet sont assez modérées. En effet, la zone d'étude bénéficie de l'influence adoucissante de la mer, et la température moyenne annuelle est de 17,4°C.

Tableau 4 : Températures enregistrées à Soliman entre 1970 et 2000

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Jul	Août	Moy
T (°C)	22,8	18,4	14,8	12	10,8	11,2	12,7	14,7	18,2	22,3	25,4	25,5	17,4

Parallèlement aux variations annuelles, l'analyse du régime moyen mensuel permet de distinguer deux saisons :

- Une saison estivale chaude, qui se prolonge de Mai à Octobre avec des moyennes mensuelles supérieures à 20°C. Le mois le plus chaud est le mois d'Août, avec une moyenne mensuelle voisine de 25,5°C.
- L'hiver est plutôt doux, les températures moyennes mensuelles restent toujours supérieures à 10°C. Janvier, le mois le plus froid enregistre 10,8°C.

10.2.3.3 Evapotranspiration

L'évapotranspiration dans la zone de projet est de l'ordre de 1328 mm/an.

10.2.4 **L'hydrologie**

Tout le long de son tracé, le Gazoduc projeté recoupe deux écoulements hydrauliques de surface qui sont :

- Oued Jaboudi à 9 km de la station «DELICE Soliman» ;
- Oued Nianou à 2 km du premier recoupement.

Ces deux cours d'eau sont à écoulement discontinu et constituent deux affluents du cours d'eau principal «Oued Ejorj». Ce dernier constitue aussi un affluent principal du bassin versant «Oued El Bey».

Le bassin versant d'oued El Bey couvre une superficie de 66 381 ha, il fait partie du grand bassin versant du Cap Bon selon le découpage hydrologique de la Direction Général des Ressources en Eau.

Selon la carte agricole du gouvernorat de Nabeul, le bassin versant d'oued El Bey est aménagé par :

- Deux (02) barrages collinaires (Tahouna et Ain Slima) ;
- Huit (08) lacs collinaires.

Le tracé du Gazoduc projeté est localisé en aval des ouvrages hydrauliques existants, d'où il n'y aura aucun impact négatif sur la qualité des eaux de retenue de ces ouvrages.

10.2.5 L'hydrogéologie

Il s'agit d'une région à climat semi-aride supérieur et à hiver doux et qui est caractérisée par des ressources souterraines importantes marquées par la présence des nombreux puits de surface et des sondages.

D'après les études hydrogéologiques menées dans la région traversée par le gazoduc projeté, deux catégories de nappes d'eau souterraines ont été identifiées.

10.2.5.1 La nappe phréatique de Grombalia

Il s'agit d'une nappe multicouche logée dans les formations détritiques d'âge Oligo-Moi-Plio-Quaternaire de la structure synclinal de Mornag.

La nappe phréatique de Grombalia s'étend sur une superficie de 363 km². Elle renferme vers 8 500 puits de surface dont 76% sont équipés par des groupes motopompes. Ces puits prélèvent 93 Mm³/an sur des ressources régulatrices de 51 Mm³/an ce qui donne un taux de surexploitation de 182 %. Par conséquent, la piézométrie accuse une baisse continue dans le temps et la salinité a atteint 4 g/l.

10.2.5.2 La nappe profonde de Grombalia

La nappe profonde de Grombalia est composée par 3 niveaux aquifères superposés qui sont :

- Nappe Quaternaire d'Oued El Bey ;
- Nappe Miocène d'Oued El Bey ;
- Nappe Oligocène d'oued El Bey.

Le système aquifère de Grombalia est logé dans les séries détritiques d'âge Oligo-Mio-Quaternaire formées par des sables, des argiles et des grés à des profondeurs qui varient de 50 à quelque centaine de mètres.

La nappe profonde de Grombalia dispose de ressources annuelles de 10,81 Mm³ et dont la qualité chimique des eaux varie de 0,2 g/l à 5,6 g/l.

10.2.6 La couverture Pédologique

D'après les données de la carte agricole, la couverture pédologique de la zone du projet est la suivante :

- En sortant de la ville de Soliman vers la ville de Menzel Bouzelfa par la route RL302, ce sont des sols hydromorphes, salés à caractère vertique à texture argileuse qui conviennent aux grandes cultures, au pâturage et aux grandes cultures maraîchères. Puis, ce sont les sols bruns calcaires qui prennent place. Ensuite, ces sont les peu évolués d'apport. Ils sont profonds, filtrant et bien drainés, la texture est généralement sableuse. Les sols sont cultivés essentiellement en agrumes.
- Du point de picage vers la ville de Nianou, les sols sont généralement des peu évolués d'apport fluviatile, profonds, de texture argileuse à argilo limoneuse et conviennent généralement à l'arboriculture fruitière en culture annuelles et fourrages dont une grande partie fait l'objet de périmètre public irrigué.
- Le reste de la zone du projet est totalement couverte par des agrumes, les sols sont des peu évolués d'apport, profonds et de texture sableuse à sablo-limoneuse.

10.2.7 La qualité de l'air

Au niveau de la zone du projet, l'air est pur et n'a aucune perturbation vu l'absence de l'activité industrielle ainsi que le faible taux du trafic routier.

10.3 Cadre biologique

10.3.1 La couverture végétale

Tous le long de son tracé, le Gazoduc projeté longe des routes locales et régionales. Ces routes traversent des zones agricoles d'où les végétations présentes dans les zones du projet sont toutes des plantations agricoles diverses. Ces plantations sont protégées par des clôtures végétales constituées par des arbres et des arbustes forestières (Cactus, Acacia, etc.).

Les principales plantations agricoles présentes dans la zone de projet sont :

- les oliviers ;
- les agrumes près de la route locale RL302 ;

- les vignes dans les environs de la ville de Nianou ;
- les céréales ;
- les cultures maraîchères.



Figure 8: Cultures maraîchères



Figure 9: Plantations forestières

10.3.2 La faune

Les zones traversées par le Gazoduc ne comportent pas de faune nécessitant une protection particulière. Cette faune comprend notamment les éléments suivants :

- ✓ Rongeurs (lièvres, jarboue, rats) ;
- ✓ Reptiles (lézard, serpent, etc.) ;
- ✓ Des oiseaux divers.

11. IDENTIFICATION, ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET

Le projet de gazoduc comporte la réalisation de différentes activités de préparation (pré-construction), de construction et d'exploitation qui peuvent avoir des répercussions négatives sur l'environnement naturel et humain.

11.1 Impact de la phase chantier

11.1.1 Impacts sur le sol

Les travaux projetés auront des impacts assez limités sur le sol. En effet, bien que le Gazoduc traverse des zones humides (endroits à texture argileuse fine favorisant la stagnation des eaux de pluies), les contraintes et les risques liés au compactage du sol pourraient être éradiqués en programmant les travaux durant la saison estivale (du mois de mai au mois d'août).

Les déblais seront remis dans les fossés après la pose du Gazoduc. Le remblai devra être légèrement surélevé de façon qu'après le tassement, le sol revienne à son niveau normal. La topographie de la zone d'étude ne sera pas changée et les risques d'érosion ou de déstabilisation des sols seront nettement réduits par le compactage mécanique prévu lors des travaux.

Ainsi, les risques sur le sol seront limités aux déversements éventuels de déchets dangereux (huiles lubrifiantes, etc.) et la modification de la couche pédologique dans les zones traversées.

11.1.2 Impacts sur les eaux superficielles

La zone du projet est traversée par deux oueds ; l'oued Jaboudi et l'oued Nianou qui constituent les deux affluents de l'oued El Bey. A leurs intersections avec les routes locales (RL601 et RL304), il existe deux ponts de franchissement récemment construits. Le Gazoduc projeté sera enterré au dessous des fonds des oueds (profondeur minimale de 5 m au dessous du fond). De ce fait, il ne changera pas la topographie des zones traversées et n'aura pas d'impact sur l'écoulement de surface.

Il est à signaler que la piste d'accès existe déjà et ne nécessite que quelques travaux de réhabilitation sans déblayage ou remblayage supplémentaire.

11.1.3 Impacts sur les eaux souterraines

La profondeur d'enfouissement est en majorité limitée à 3 m. Cette profondeur est assez faible et n'atteindra pas la nappe d'eau souterraine dont le niveau piézométrique se situe à plus de 15 m de la surface du sol. Dans des zones particulières (oueds

Jaboudi et Nianou), en cas de présence de nappe d'eau, des mesures appropriées doivent être entreprises notamment pour son colmatage.

Il est également à rappeler qu'aucun risque n'est à signaler sur la qualité des eaux souterraines vu qu'aucun produit dangereux ne sera utilisé lors des travaux de pose. Le personnel du chantier sera logé dans les villes voisines et aucun campement ne sera réalisé dans la zone des travaux. De même, les fournitures du chantier seront stockées dans les aires de la **STEG** et ceci évitera les nuisances généralement générées par ces aménagements, en particulier les eaux usées et les déchets solides.

11.1.4 Impacts sur la faune

Compte tenu de l'existence de routes le long de l'itinéraire du Gazoduc projeté, de l'absence de nouvelles ouvertures de pistes et également de l'avancement assez rapide des travaux, les nuisances occasionnées à la faune de la zone d'étude seront temporaires et très limitées.

11.1.5 Impacts sur la couverture végétale

Dans le cas de ce projet, le tracé a été choisi de façon à réduire au maximum cet impact. En effet, le Gazoduc longe des routes existantes et la largeur du fossé d'enfouissement est également réduite (moins de 50 cm). Le décapage de la couverture végétale sera limité à cette partie.

11.1.6 Bruit et poussières

Les activités de transport et les opérations de fouille peuvent engendrer quelques nuisances sonores (bruit) et de la poussière.

L'itinéraire du Gazoduc passe par des habitations peu nombreuses dont la majorité est dispersée. A l'exception de la ville de Nianou, le tracé suivi par le Gazoduc a été choisi de façon à emprunter les accès périphériques permettant d'éviter au maximum des zones comportant des habitations condensées, ce qui réduit l'impact de ces nuisances.

11.1.7 Déchets produits par le chantier

Les différentes étapes des travaux de pose du Gazoduc sont susceptibles d'engendrer des déchets solides en l'occurrence des déchets domestiques (nourritures, emballages, etc.), des débris de végétation, des restes de polyéthylène de revêtement, des ferrailles, etc. De tels déchets représentent une source de pollution

qui reste tout de même facile à maîtriser. Néanmoins, il est à signaler qu'aucun déchet dangereux ne sera généré.

Il est à rappeler qu'aucun campement du personnel du chantier ne sera aménagé dans la zone des travaux, ce qui limitera la production des déchets.

11.1.8 Huiles de vidange

Bien que les engins soient entretenus dans des stations autorisées, d'éventuelles huiles de vidange émanant de la machinerie sur chantier ne sont pas à exclure. Ces huiles représentent une source de pollution potentielle qui altère la qualité du sol et les ressources en eaux en cas de rejets directs.

11.1.9 Impacts sur les infrastructures et les constructions

Les travaux de pose du Gazoduc pourraient occasionner des dégâts dans les infrastructures dans les zones traversées, en particulier au niveau des réseaux d'irrigation, d'eau potable, d'électricité, de téléphone et de gaz. Ces réseaux sont assez denses et fréquentés dans la zone d'installation du Gazoduc. Ce dernier empruntera les routes du côté des poteaux électriques (propriété de la STEG) sauf en cas de contournement d'habitats ou d'infrastructures. Il existe dans l'itinéraire du Gazoduc le Collège de Boucharray et quelques habitations aux environs de Nianou (infrastructures contournées). Il en est de même pour les deux ponts sur les oueds Nianou et Jaboudi dont les franchissements seront effectués en dessous des fonds d'oueds.

Signalons également que pour des mesures de sécurité, une station de détente sera prévue en amont de la zone urbaine de Nianou avant d'atteindre le collège de Boucharray.

Enfin, les opérations de fouille (faible profondeur), de pose des conduites, de remblayage et de terrassement n'auront aucun effet sur la stabilité des constructions voisines.

11.1.10 Perturbation du trafic routier

Le trafic routier peut être perturbé notamment aux points de croisement avec le tracé du Gazoduc. Ces perturbations sont par ailleurs ponctuelles et de courtes durées, d'une part en raison du faible trafic sur les routes concernées et d'autre part en raison du nombre très limité de ces croisements. La durée de cette perturbation ne doit en aucun cas dépasser les 6 heures. Des dispositions appropriées doivent être entreprises pour éviter les nuisances et assurer la sécurité au niveau de ces croisements.

Une attention particulière devrait être accordée au croisement avec la route régionale RR42 reliant Grombalia à Béni Khalled dont le trafic est exceptionnellement important. Néanmoins, des dispositions pourraient être prises pour limiter les perturbations telles que la programmation d'une traversée en deux étapes (libérer une moitié de la largeur de la route quand les travaux auront lieu sur l'autre moitié).

11.1.11 Impact sur la sécurité et l'hygiène

Les fouilles creusées, au cas où elles restent ouvertes longtemps, peuvent constituer une source d'accidents surtout pendant la nuit, particulièrement à côté des agglomérations.

Des précautions doivent également être prises pour éviter les risques d'accidents aussi bien pour le personnel du chantier que pour les passagers et les utilisateurs des zones traversées, à savoir :

- les accidents courants des chantiers de travaux ;
- les fuites de gaz ou les éclatements des conduites lors des essais de la mise en gaz.

Quant aux essais d'étanchéité, ils seront effectués par tronçon de pipe, avant le remblayage, en utilisant de l'eau douce. Cette eau est récupérée dans une citerne afin être utilisée dans les tronçons d'après.

11.2 Impact de la phase d'exploitation

11.2.1 Impacts visuels

Toute intrusion de nouveaux éléments dans le champ visuel a un impact sur la qualité esthétique du paysage. Dans le cas de ce projet, le Gazoduc sera entièrement enterré et non visible.

11.2.2 Bruit et vibration

Il est à rappeler que le transport de gaz ne génère aucun bruit ou vibration. Aucune station de compression n'est prévue le long du tracé et toutes les installations mécaniques (vannes, joint isolant, etc.) ont des caractéristiques de fonctionnement statiques.

11.2.3 Déchets des activités d'exploitation et d'entretien

Les activités d'exploitation et d'entretien ne génèrent aucun déchet. En cas d'intervention sur le Gazoduc, des déchets pourraient être produits suivant la nature des travaux réalisés.

11.2.4 Impacts sur les ressources en eaux

Le Gazoduc sera entièrement enterré et n'aura aucun impact sur les ressources en eaux superficielles.

Quant aux eaux souterraines, les risques de fuites au niveau des canalisations pourraient contaminer la nappe par les condensats qui peuvent s'y déposer.

11.2.5 Impacts sur le milieu naturel

L'implantation du Gazoduc pourrait permettre un développement des accès aux zones naturelles. Dans le cas de ce projet, le tracé suit la piste du Gazoduc existant et aucune autre zone naturelle ne sera traversée.

11.2.6 Impacts sur la faune

D'une manière générale, les Gazoducs de gaz enterrés n'ont aucun impact sur la faune des zones traversées.

11.2.7 Impacts sur la flore

L'existence du Gazoduc enterré n'a pratiquement aucun impact sur la flore dans la zone d'étude. Les exploitations agricoles ne seront pas également perturbées par cet ouvrage, il suffit seulement d'éviter de quelques mètres le tracé définitif qui sera marqué par un balisage conforme à la norme NT 109.01.

11.2.8 Dangers par rapport au voisinage

L'impact le plus important des Gazoducs de gaz concerne les risques de sécurité, à savoir les fuites de gaz ou les explosions de différents niveaux. Dans le cas de ce projet, les travaux seront réalisés conformément à la norme NT 109.01.

Au niveau des zones urbaines limitrophes au Gazoduc, il sera pris, en plus des mesures de sécurité lors du tracé, d'autres mesures lors de la phase d'exploitation, à savoir le suivi régulier de l'état de la conduite et de ses performances et la sensibilisation des services concernés (services relevant de la direction régionale de l'équipement, de la SONEDE, de l'ONAS, etc.) à travers la mise à leur disposition de plans de récolement du Gazoduc et ses ouvrages annexes.

11.2.9 Impacts sur les activités socio-économiques

La présence de Gazoduc de gaz enterré ne présente aucun obstacle pour les activités socio-économiques et l'extension des aménagements urbains et autres dans les zones traversées. Il faut juste respecter les mesures de protection réglementaire.

12. MESURE D'ATTENUATION

Un ensemble de mesures de protection de l'environnement sera adopté pour réduire voire supprimer les impacts négatifs du projet sur l'environnement, et ce, aussi bien au niveau de la phase chantier qu'à celle d'exploitation du Gazoduc.

12.1 Mesures prises pendant la phase chantier

12.1.1 Protection du sol

Le sol extrait pour l'excavation du fossé d'enfouissement du Gazoduc sera utilisé pour le remblayage. La couche de terre superficielle (moins de 20 cm) sera stockée à part pour être remise en surface.

A différentes étapes d'avancement des travaux, il sera procédé à une restauration des sites d'intervention avec rétablissement du profil original de la topographie et des sols ainsi qu'un terrassement mécanique des remblais au-dessus du Gazoduc.

12.1.2 Protection des ressources en eaux souterraines

Quant aux eaux souterraines, et en cas de présence d'aquifères lors des opérations de fouille, une couche d'argile y sera placée et compactée afin d'éviter la remontée de la nappe. Les eaux des tests d'étanchéité seront évacuées dans le réseau des eaux usées de l'ONAS.

12.1.3 Protection des ressources en eaux de surfaces

Rappelons dans ce sens, que le croisement du Gazoduc avec les oueds sera effectué moyennant des forages au dessous du fond d'oued afin d'éviter toute obturation des cours d'eau et à rétablir la topographie dans les zones traversées à son état initial et ceci en parallèle avec l'avancement des travaux.

12.1.4 Protection du couvert végétal

Comme il a été expliqué précédemment, aucun déboisement particulier ne sera réalisé dans la zone d'étude. Lors des travaux de piquetage du tracé sur le terrain, une attention particulière sera accordée à cette question.

12.1.5 Lutte contre les bruits et les poussières

Pour réduire l'impact du bruit et des poussières dans la zone d'étude, les mesures suivantes seront prises :

- Limitation des horaires de travaux de 7 H à 19 H ;
- Arrosage systématique des terrains.

12.1.6 Gestion des déchets

Le personnel du chantier doit être sensibilisé à cette question avant de commencer les travaux. Les déchets ne doivent être ni abandonnés, ni brûlés à l'air libre. Les déchets banals (nourritures et végétations) seront collectés dans une benne prévue à cet effet (volume 2 m³) et envoyés régulièrement vers la décharge publique la plus proche.

Les déchets de papiers, plastiques et de ferrailles seront collectés séparément pour être envoyés vers des unités de recyclage spécialisées ou à des collecteurs agréés. Les huiles usagées seront collectées dans des futs étanches afin de les évacuer vers une unité de recyclage (SOTULUB).

12.1.7 Protection des infrastructures

Pour éviter d'endommager les différents réseaux se trouvant le long du tracé, les différents opérateurs seront prévenus avant de commencer les travaux pour l'obtention des différents emplacements des infrastructures notamment souterraines. Ces données seront prises en compte dans les études des détails du Gazoduc.

Une attention particulière sera faite pour éviter d'abîmer ces infrastructures. En cas d'accident, l'opérateur concerné doit être immédiatement avisé. Les frais de réparation seront bien entendu à la charge de l'entreprise des travaux.

Tout dégât au niveau des infrastructures rencontrées doit être réparé au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

12.1.8 Gestion du trafic routier

Pour éviter la perturbation du trafic routier notamment lors des traversées des routes, la Garde Nationale sera appelée pour intervenir sur les lieux et gérer la circulation, en plus de la mise en place des panneaux de signalisation indiquant la présence des travaux ainsi que des gyrophares. Le personnel du chantier sera également muni de gilets de signalisation.

Pour les croisements au niveau de la route régionale RR42, il y aura recours à une technique de forage dirigée (passage souterrain par fonçage) sans besoin d'abîmer ces infrastructures et perturber le trafic routier.

Enfin, il est à signaler que la capacité portante des routes sera respectée et que les dégâts éventuels seront immédiatement réparés.

12.1.9 Mesures de sécurité

L'entreprise doit prévoir des dispositions pour minimiser la durée des fouilles ouvertes afin d'éviter les accidents surtout pendant la nuit. Ces dispositions se résument à des signalisations (gyrophares) et une surveillance des fouilles ouvertes particulièrement dans les zones semi-urbaines.

Le périmètre du chantier sera également délimité et aucune personne étrangère n'aura le droit d'y accéder. Le personnel chargé des travaux portera des casques, de chaussures de sécurité et des gants. Il sera également sensibilisé et informé des risques de sécurité et des mesures à prendre pendant le chantier.

Quant aux essais de mise en gaz, ils seront réalisés par tranche, et ce grâce aux vannes de sectionnement. Une surveillance régulière le long du tronçon sous essai sera assurée afin de prévenir les populations et intervenir en cas de problèmes.

12.1.10 Remise en état des lieux

- Remise en état des infrastructures (routes, pistes, réseaux divers, etc.) ;
- Réhabilitation des zones aménagées pour les dépôts des engins pendant le chantier ;
- Restaurer et nettoyer les sites d'intervention en rétablissant le profil original de la topographie et des sols.

12.1.11 Autre Mesures

- Entretien des engins dans des stations de service autorisées ;
- Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile et de carburant.

12.2 Mesures de protection pendant la phase d'exploitation

12.2.1 Protection des ressources en eau

Des mesures pour la prévention contre la corrosion (norme NT 109.01) sont prises pour éviter toute fuite au niveau des canalisations et protéger ainsi les eaux souterraines.

Un raclage périodique du Gazoduc est également assuré afin de remuer les éventuels dépôts d'eau et de condensat.

12.2.2 Gestion des déchets

Conformément à la législation en vigueur en matière de déchets solides, il sera mis en place un programme de gestion et d'évacuation des déchets générés par les activités d'exploitation et d'entretien. Ce programme est similaire à celui qui est envisagé en phase chantier.

12.2.3 Mesures de sécurité

Conformément à la norme NT 109.01, tout incident où toute circonstance susceptible de provoquer des troubles mettant en cause la sécurité doit faire l'objet d'une communication immédiate à la Direction Générale de l'Energie (DGE). Pour remédier, voire éviter ces incidents, la **STEG** prévoit les mesures suivantes :

- Une paroi du Gazoduc plus épaisse dans les zones semi-urbaine ;
- Un balisage réglementaire le long du Gazoduc ;
- Des plaques de signalisations «Attention - Conduite de gaz» ;
- Tests périodiques de corrosivité du gaz ;
- Mesures du potentiel de la canalisation et de la résistivité électrique canalisation-sol en de différents points du tracé ;
- Un raclage régulier du condensat déposé dans le Gazoduc ;
- Vérification périodique des fuites par détecteur de gaz ;
- La sensibilisation du personnel et des utilisateurs des zones traversées de l'ampleur du danger et des mesures à prendre en cas d'accident ;
- Un plan d'urgence sera également préparé et soumis à l'approbation des autorités compétentes. Ce plan doit comporter les actions à prendre par exemple en cas d'incendie, d'explosion ou d'asphyxie et notamment en cas de la mort ou de blessures et lésions susceptibles d'entraîner la mort de l'un des hommes.

13. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Les travaux de pose et les opérations d'exploitation et d'entretien du Gazoduc ont un impact assez réduit sur l'environnement, et ce, grâce à l'optimisation du tracé qui a permis de concilier les contraintes techniques aux impératifs de sécurité et de préservation de l'environnement. Néanmoins, des mesures complémentaires devraient être prises lors des phases d'exécution et d'exploitation pour une meilleure concrétisation de la protection de l'environnement dans les zones traversées et celles d'influence du projet.

13.1 Pendant la phase chantier

Avant de commencer les travaux, le personnel du chantier doit être informé des mesures nécessaires de sécurité et de protection de l'environnement :

- ✓ Prévenir suffisamment à l'avance les différentes parties impliquées (Propriétaires privés, gendarmerie, STEG, SONEDE, ONAS, TELECOM, etc.) afin d'établir un agenda d'intervention qui serait convenable à tous ;
- ✓ En cas de nécessité, modifier légèrement le tracé du Gazoduc afin d'éviter l'arrachage des arbres ou l'endommagement des infrastructures et ouvrages ;
- ✓ Les plans et les archives doivent être actualisés ;
- ✓ Inclure dans le cahier de chantier toutes les opérations relatives à la gestion des déchets (nettoyage, collecte et enlèvement).

13.2 Pendant la phase exploitation

- Suivi de la qualité de l'air tout le long du Gazoduc pour la détection d'éventuelles fuites de gaz ;
- Tests périodiques de corrosivité du gaz ;
- Suivi de l'état du Gazoduc et de la protection anti-corrosion mise en place ;
- Informer les autorités compétentes en cas d'intervention importante sur le Gazoduc ;
- Mise en place d'un plan d'urgence pour l'exploitation de l'ouvrage ;
- En cas de pollution accidentelle, un diagnostic environnemental doit être effectué ;
- Une étude de dépollution doit être déposée auprès de l'ANPE.

13.3 Bilan environnemental

Les impacts du projet ainsi que les mesures d'atténuation et d'élimination sont récapitulés dans le tableau suivant :

Impact sur l'environnement	Mesure de protection
Phase Chantier	
Impacts sur le sol : - Compactage du sol ; - Changement de la topographie ; - Modification de la couche lithologique.	- Terrassement mécanique des remblais ; - Rétablissement du profil original ; - La couche superficielle de la terre sera stockée à part pour être remise en surface.
Impacts sur les eaux superficielles : - Changement du cours d'eau ; - Contamination des eaux par les déchets liquides.	- Passage par forages au dessous du fond d'oued ; - Plan de gestion pour les déchets solides et liquides.
Impacts sur les eaux souterraines : - Remonté de la nappe phréatique ; - Contamination des eaux souterraines.	- Evacuation des eaux des tests d'étanchéité dans le réseau des eaux usées de l'ONAS ; - Utilisation d'une couche d'argile compactée ; - Effectuer les travaux pendant la période estivale.
Impacts sur la faune : - Aucun impact.	-
Impacts sur la couverture végétale : - Dégradation du couvert végétal.	- Aucun déboisement particulier ne sera réalisé.
Bruits et poussières : - Nuisances par émissions sonores ; - Nuisance de la poussière.	- Limitation des horaires des travaux de 7 H à 19 H ; - Arrosage systématique des terrains.
Déchets produits par le chantier : - Déchets solides ; - Déchet liquides.	- Collecte sélective des déchets ; - Evacuation des déchets banals dans la décharge publique la plus proche ; - Transport des déchets plastiques, papiers et ferrailles vers des recycleurs agréés ; - Collecte des huiles usagées et évacuation vers la SOTULUB.
Impacts sur les infrastructures et les constructions : - Risque d'endommager les infrastructures existantes.	- Prévenir les différents services régionaux concernés ; - Prise en charge des travaux et des frais de remise en état en cas d'accident ; - Réparer au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Impact sur l'environnement	Mesure de protection
Impacts sur la sécurité et l'hygiène : - Risque des accidents liés aux fouillés ouverts ; - Les accidents de travail ; - Risque de fuite ou d'éclatement lors de la mise en gaz.	- Laisser le moins longtemps possible les fouilles ouvertes ; - Interdiction d'accès au chantier pour les personnes étrangères ; - Surveillance continue du chantier et la mise en place des gyrophares ; - Le personnel chargé des travaux sera muni de casques, de chaussures de sécurité et de gants ; - Mise en gaz par tranche et surveillance continue.
Perturbation du trafic routier : - Croisement du gazoduc avec des routes locales ; - Croisement avec la route régionale.	- Intervention de la Garde Nationale ; - Utilisation des techniques de forage dirigée ; - Respecter la capacité portante des routes ; - Mise en place des panneaux de signalisation indiquant la présence des travaux et des gyrophares ; - Remise à l'état initial.
Phase Exploitation	
Impacts sur les ressources en eaux - Risque de fuite et de contamination des eaux.	- Mesures pour la prévention de la corrosion ; - Raclage périodique du Gazoduc.
Impacts sur la flore : - Aucun.	-
Déchets des activités d'entretien.	- Mis en place un programme de gestion et d'évacuation des déchets.
Impacts sur les activités socio-économiques - Aucun.	-
Risque de sécurité - fuite de gaz ; - Incendie ; - Explosion.	- Balisage réglementaire le long du Gazoduc ; - Mise en place des plaques de signalisation ; - Tests périodiques de corrosivité du gaz ; - Mesures du potentiel de la canalisation et de la résistivité électrique canalisation-sol en des points différents du tracé ; - Raclage régulier du condensat déposé dans le Gazoduc ; - Vérification périodique des fuites

Impact sur l'environnement	Mesure de protection
	par détecteur de gaz ; - Sensibilisation du personnel et des utilisateurs des zones traversées de l'ampleur du danger et des mesures à prendre en cas d'accident ; - Un plan d'urgence sera également préparé et soumis à l'approbation des autorités compétentes.
Nuisances sonores et vibrations : - Aucune.	-

14. COUTS DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Vu que la majorité des mesures de protection de l'environnement prises font partie des composantes du projet, les coûts de la protection de l'environnement ne peuvent pas être évalués séparément et il y aurait encore quelques dépenses qui devront être prises en charge par la STEG afin d'accomplir ce projet :

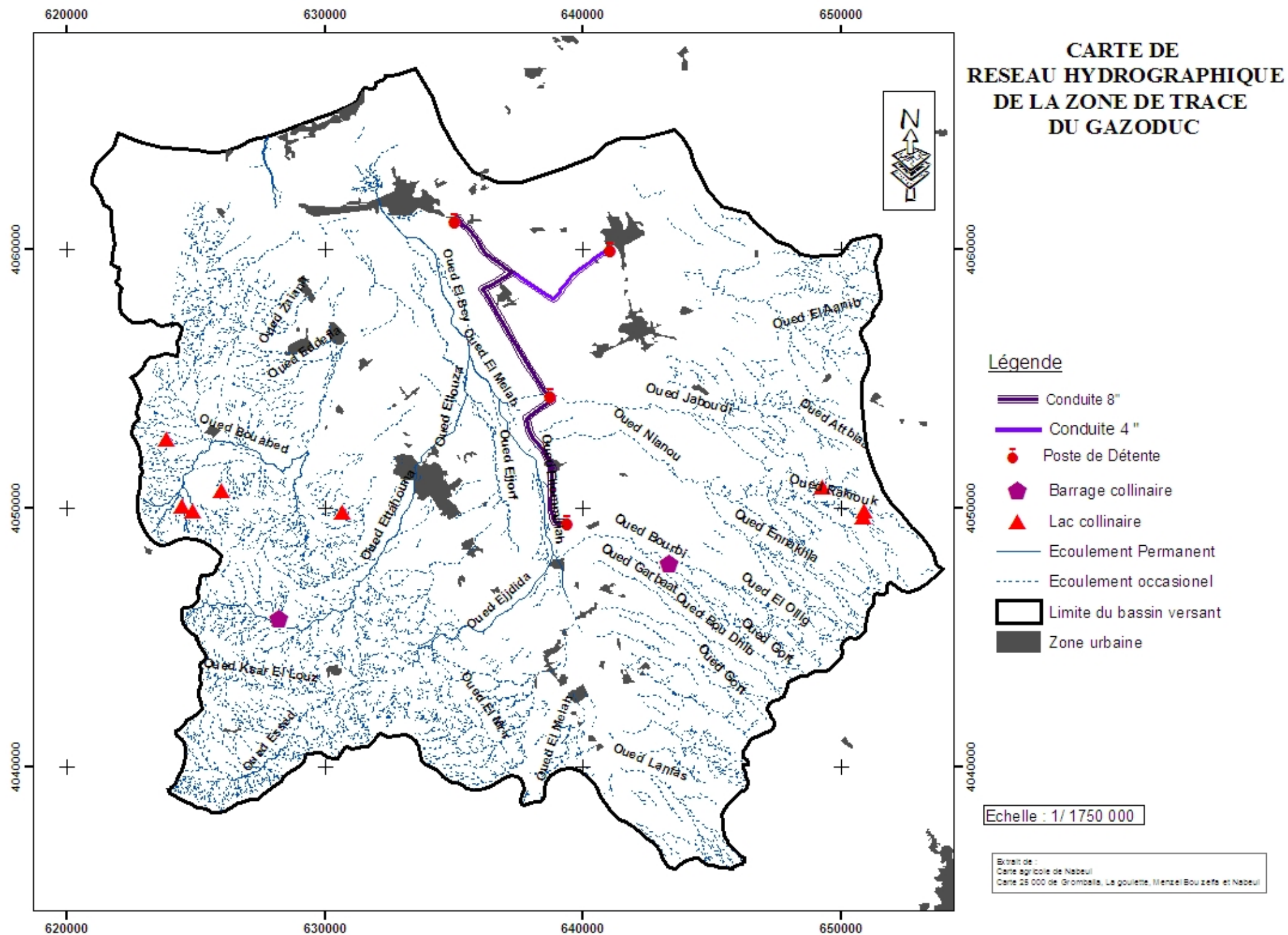
- Elaboration d'un plan d'urgence : 5 000 DT ;
- Gestion des déchets solides (pendant le chantier) : 10 000 DT ;
- Remise en état des lieux : 10 000 DT.

15. ANNEXES

- Annexe 1 :** Carte de réseau hydrographique de la zone de tracé du Gazoduc
- Annexe 2 :** Carte géologique de la zone du projet
- Annexe 3 :** Cartes de localisation de la zone du projet
- Annexe 4 :** Carte d'occupation du sol
- Annexe 5 :** Carte pédologique de la zone du tracé du Gazoduc
- Annexe 6 :** Carte de localisation du Gazoduc projeté

Annexe 1

Carte de réseau hydrographique de la zone de tracé du Gazoduc



Annexe 2

Carte géologique de la zone du projet

CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE DU PROJET



Tracé du Gazoduc

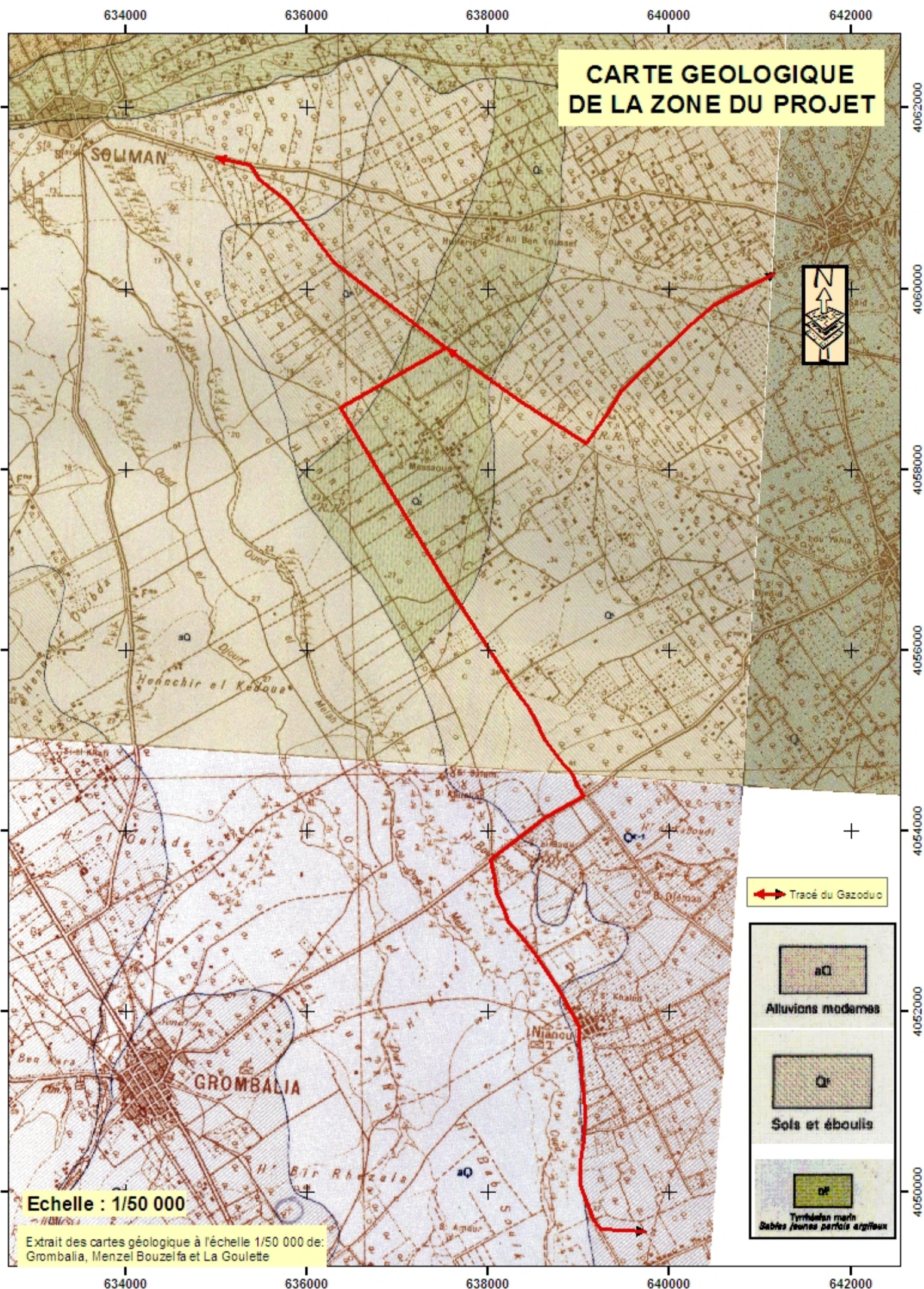
Alluvions modernes

Sols et éboulis

DP
Tyrhødenen marin
Sables jaunes parfois argileux

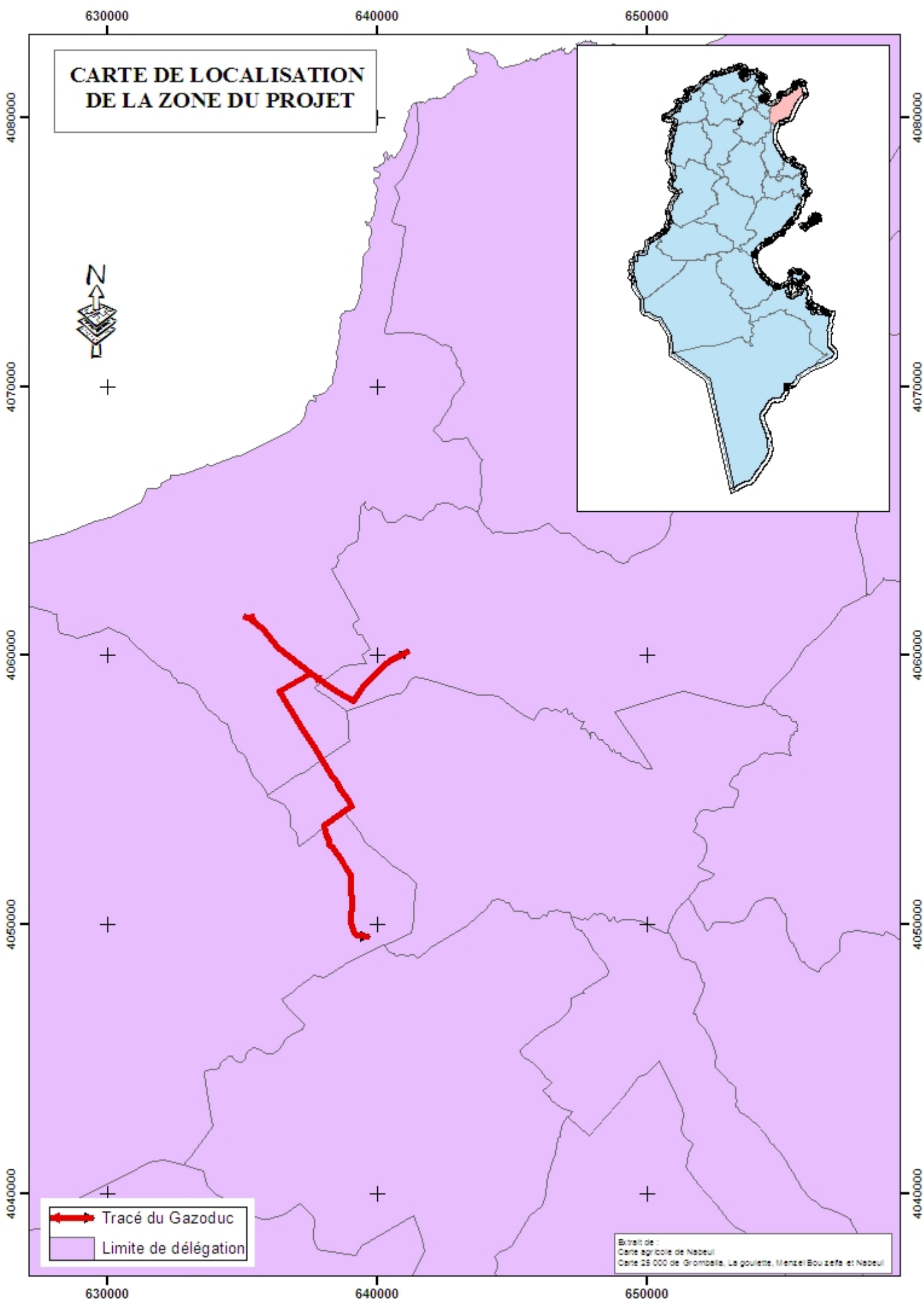
Echelle : 1/50 000

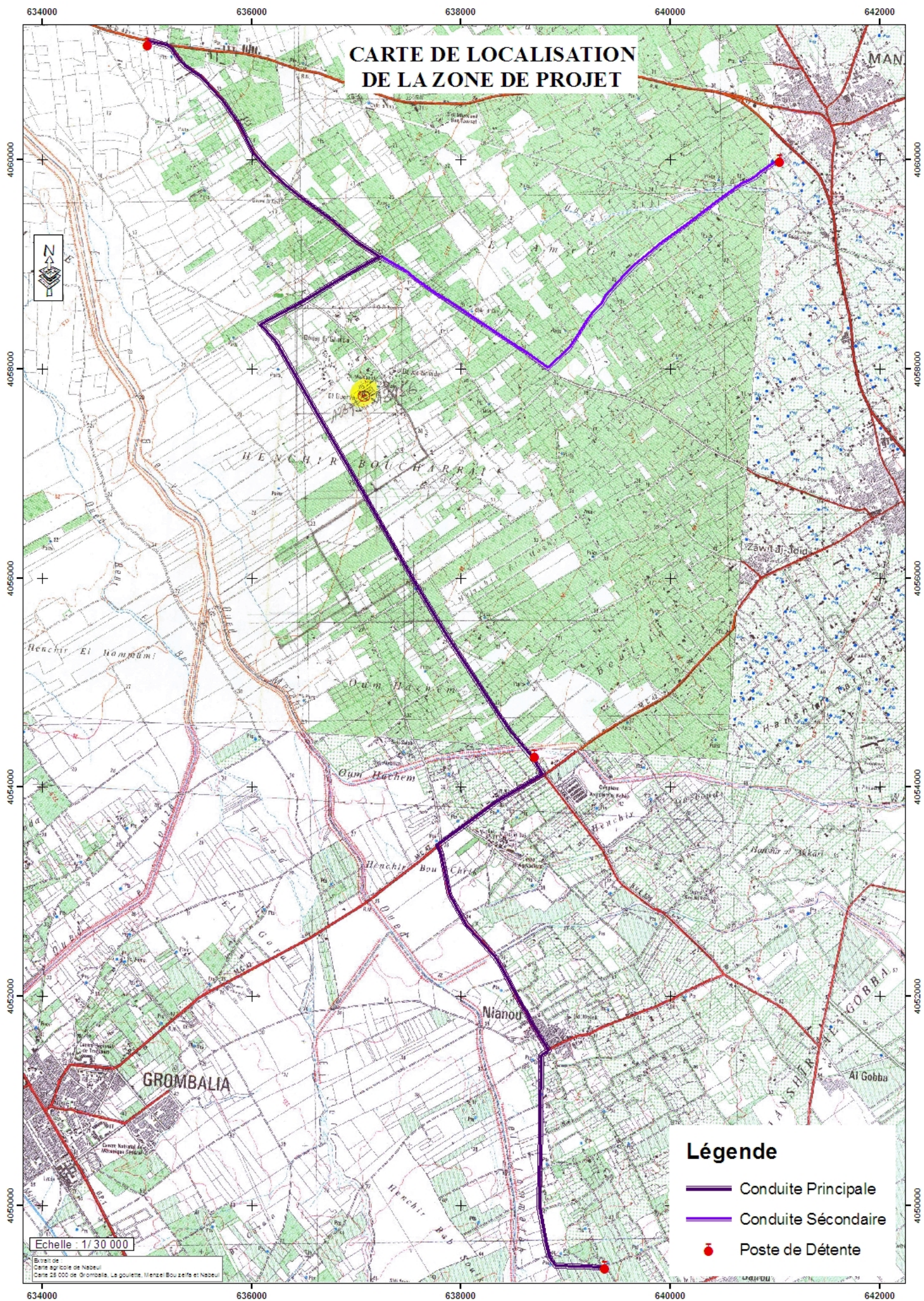
Extrait des cartes géologique à l'échelle 1/50 000 de:
Grombalia, Menzel Bouzalfa et La Goulette



Annexe 3

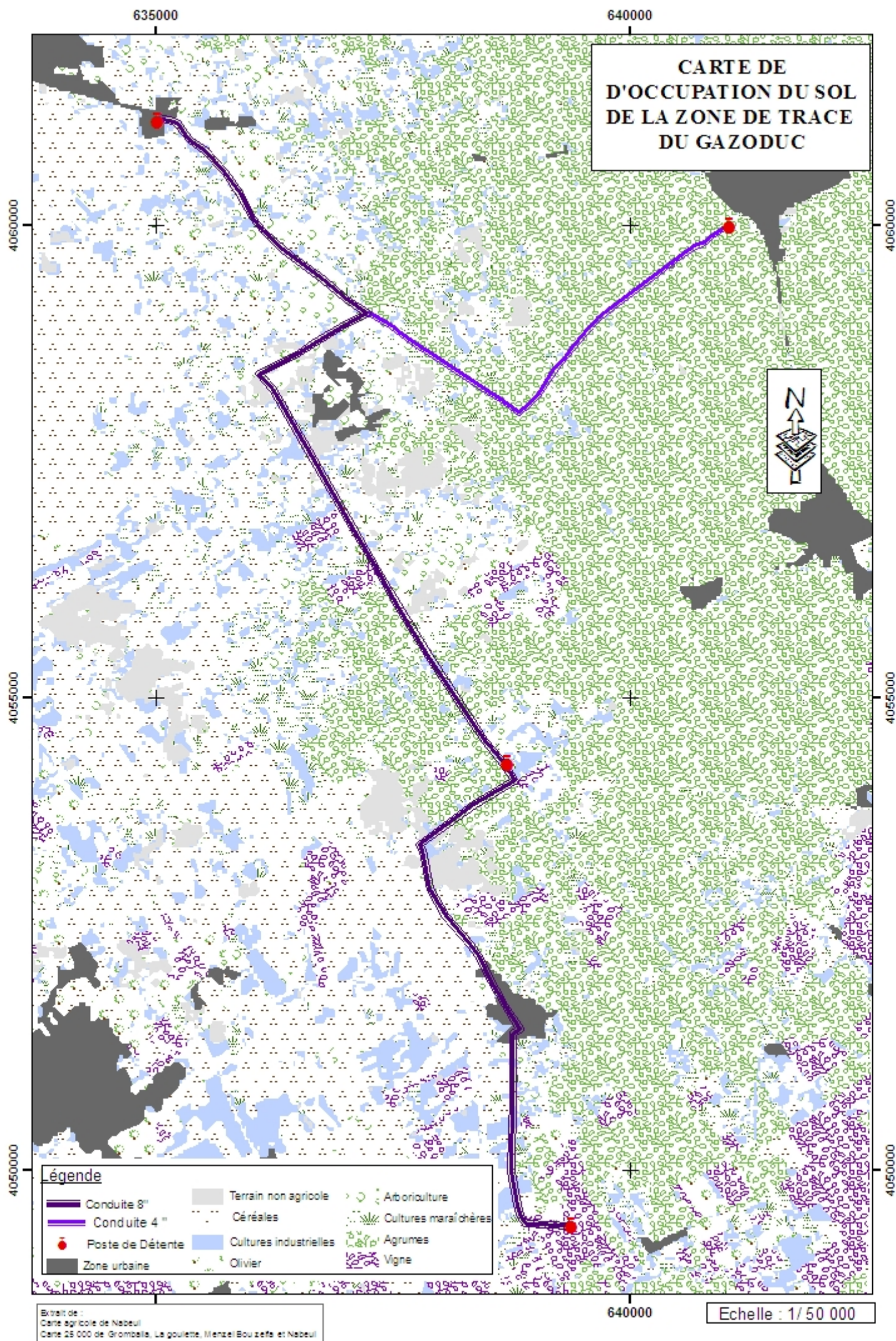
Cartes de localisation de la zone du projet





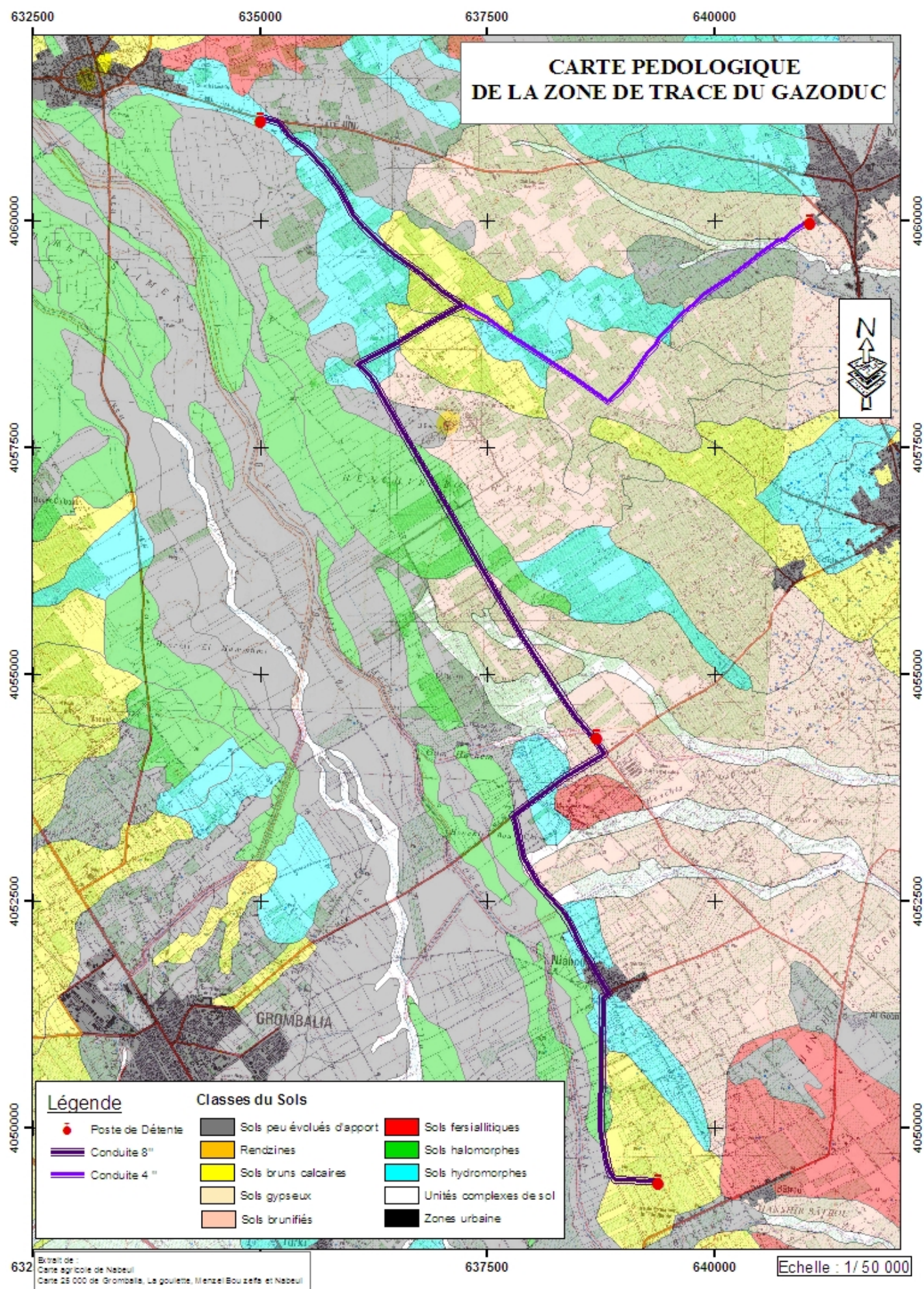
Annexe 4

Carte d'occupation du sol



Annexe 5

Carte pédologique de la zone du tracé du Gazoduc



Annexe 6

Carte de localisation du Gazoduc projeté

**CARTE DE LOCALISATION
DU GAZODUC PROJETE**

Sulayman

Manzill Bu

Bani Khallad

mbaliyah

Image © 2009 GeoEye
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
© 2009 Google

1 août 2009

36°37'37.68" N 10°31'22.23" E élév. 27