

Projet d'Exploration  
Géothermique à  
Caldera Fialé

Plan de Gestion  
Environnementale et  
Sociale

Janvier 2016



PANORAMA  
ENVIRONMENTAL, INC.

One Embarcadero Center, Suite 740 San Francisco, CA 94111 650-373-1200 [www.panoramaenv.com](http://www.panoramaenv.com)



# Projet d'Exploration Géothermique à Caldera Fialé

## Plan de Gestion Environnementale et Sociale

Janvier 2016

Elaboré pour:

La République de Djibouti

La Banque mondiale

La Banque Africaine de Développement

L'Agence française de Développement

Préparé par:

Panorama Environmental, Inc.

One Embarcadero Center, Suite 740

San Francisco, CA 94111

650-373-1200

[laurie.hietter@panoramaenv.com](mailto:laurie.hietter@panoramaenv.com)

**PANORAMA**  
ENVIRONMENTAL, INC.

One Embarcadero Center, Suite 740 San Francisco, CA 94111 650-373-1200 [www.panoramaenv.com](http://www.panoramaenv.com)



## TABLE DE MATIERES

### TABLE DE MATIERES

---

<b>RE</b>	<b>Résumé Exécutif.....</b>	<b>RE-1</b>
	<b>Resume Executif .....</b>	<b>1</b>
RE.1	Objectif .....	1
RE.2	Contexte.....	1
RE.3	Resume du Projet .....	1
RE.4	L'Objectif du Projet .....	2
RE.5	Organisation .....	2
RE.6	Methodologie .....	2
RE.6.1	Les Consultations Publiques .....	2
RE.7	Resume des Impacts Sociaux et Environnementaux .....	3
RE.7.1	Les Impacts Positifs .....	3
RE.7.2	Les Impacts Négatifs.....	4
RE.8	Attenuation et Suivi.....	4
RE.8.1	Rôles et Responsabilités.....	4
RE.8.2	Les Mesures d'Atténuation .....	5
RE.8.3	Estimatif des Coûts .....	6
RE.8.4	Procédures de Mise en Oeuvre et de Vérification.....	6
RE.8.4	Les Mécanismes de Réponse aux Doléances .....	7
RE.9	Capacités Institutionnelles et Renforcement des Capacités .....	7
 Erreur ! Impossible d'ouvrir le fichier renvoyé à la page 7		
<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1	Objectif.....	1
1.2	Contexte .....	1
1.2.1	Historique du Projet .....	1
1.2.2	Les Sponsors du Projet.....	1
1.3	Le Site du Projet.....	1
1.4	Resume du Projet .....	3
1.5	L'Objectif du Projet.....	3
<b>2</b>	<b>Description du Projet .....</b>	<b>2-1</b>
2.1	Les Installations du Projet et Methodes de Construction.....	2-1
2.1.1	Préparation du Site.....	2-1
2.1.2	Zones de Stockage .....	2-1
2.1.3	Puits d'Exploration Géothermique .....	2-2

## TABLE DE MATIERES

2.2	Test de Reservoir et de Puits .....	2-6
2.3	Main d'œuvre et Calendrier .....	2-6
2.3.1	Main d'Oeuvre .....	2-6
2.3.2	Calendrier.....	2-7
2.4	Les Exigences en Eau et Source .....	2-7
2.4.1	L'Eau Potable.....	2-7
2.4.2	L'Eau au Service de Forage et de Contrôle de la Poussière .....	2-7
2.4.3	Ciment.....	2-7
2.5	Elimination des Dechets et Effluents .....	2-7
2.6	Abandon de Puits et Reclamations.....	2-8
<b>3</b>	<b>Cadre Legal .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Les Politiques Environnementales de la Banque Mondiale .....	3-1
3.1.1	PO 4.01, Evaluation Environnementale .....	3-1
3.1.2	PO 4.04, Les Habitats Naturels .....	3-2
3.1.3	PO 4.11, Les Propriétés Culturelles Physiques .....	3-2
3.1.4	Les Orientations Environnementales, Sanitaires et Sécuritaires pour la Génération de l'Énergie Géothermique.....	3-2
3.2	Les Politiques de la Banque Africaine de Développement.....	3-2
3.2.1	Le Système de Sauvegarde Intégré de la Banque Africaine de Développement .....	3-2
3.2.2	Politique de Réduction de la Pauvreté .....	3-3
3.2.3	Politique du Genre .....	3-4
3.2.4	Cadre pour l'Engagement Renforcé avec les Organisations de la Société Civile .....	3-4
3.2.5	Communication et Accès à la Politique de l'Information .....	3-4
3.2.6	Politique de Gestion Intégrée des Ressources Hydriques .....	3-4
3.3	Décrets et Législations Environnementaux à Djibouti .....	3-5
3.3.1	Code de l'Environnement, la loi n ° 51 / AN / 09 / 6L Chapitre VII: Mécanismes d'Intégration de l'Environnement .....	3-5
3.3.2	Décret No. 2001-029/PR/MHUEAT, sur les Procédures d'Évaluation des Incidences sur l'Environnement .....	3-5
3.3.3	Le Code de l'Environnement, Loi No. 51/AN/09/6e.....	3-5
3.3.4	Les Aires Terrestres et Marines Protégées, Loi No. 45/AN/04/5L .....	3-6
3.3.5	Protection de la Biodiversité, Décret No. 2004-0065/PR/MHUEAT .....	3-6
3.3.6	Code des Mines, Article No. 66/AN/94/3L et décret No. 97-0064/PR/MIEM.....	3-6
3.3.7	Code de l'Environnement, Article 29 et Décret No. 2003-0212/PRE/MHUEAT .....	3-6
3.3.8	Plan de Gestion Intégrée des Zones Côtières.....	3-6
3.3.9	Approbation de la Politique Économique et Sociale de la République de Djibouti, la loi n ° 149 / AN / 02 / 4L .....	3-7
3.4	Normes et Seuils .....	3-7
3.4.1	Fluide Géothermique.....	3-7
3.4.2	Normes de Toxicité du Sol.....	3-8

## TABLE DE MATIERES

3.4.3	Emissions de l'Air.....	3-9
3.4.4	Les Normes de Bruits.....	3-10
<b>4</b>	<b>Methodologie .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Résumé du PGES .....	4-1
4.2	Examen des Documents.....	4-1
4.3	Reconnaissance de Site .....	4-2
4.4	Consultation Publique.....	4-2
<b>5</b>	<b>Consultation/Communication Publique.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Les Objectifs de la Consultation.....	5-1
5.2	les Parties Prenantes Clees.....	5-1
5.2.1	Définition des Parties Prénantes .....	5-1
5.3	Les Methodes des Consultations Publiques.....	5-2
5.3.1	*2012* Consultation durant la Préparation du ECISE.....	5-2
5.3.2	Consultation durant la Préparation du Présent PGES .....	5-3
5.4	les Preoccupations Publiques et Recommandations.....	5-3
5.5	Methodes de Reglement des Reclamations.....	5-4
5.6	Consultations durant l'Execution du Projet.....	5-4
<b>6</b>	<b>Les Impacts Sociaux et Environnementaux.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Les Impacts Positifs.....	6-1
6.1.1	Socioéconomiques .....	6-1
6.1.2	Egalité des Sexes.....	6-1
6.1.3	Le Tourisme .....	6-1
6.1.4	Les Infrastructures.....	6-2
6.2	Les Impacts Negatifs .....	6-2
6.2.1	Ressources Biologiques .....	6-2
6.2.2	Le Tourisme .....	6-2
6.2.3	La Circulation .....	6-2
6.2.4	Esthétique.....	6-3
6.2.5	La Géologie, les Sols et les Ressources Minérales .....	6-3
6.2.6	Qualité de l'Air .....	6-3
6.2.7	Le Bruit .....	6-4
6.2.8	Approvisionnement et Qualité de l'Eau.....	6-4
6.2.9	Les Risques, les Matières Dangereuses, la Santé et la Sécurité Publique .....	6-5
6.2.10	Environnement Socioculturel.....	6-7
6.2.11	Effets Cumulatifs .....	6-7
<b>7</b>	<b>Plan de Gestion et de Suivi de l'Atténuation .....</b>	<b>6-1</b>
7.1	Introduction .....	6-1
7.2	Les Mesures d'Atténuation.....	6-1

## TABLE DE MATIERES

7.2.1	Résumé du PGES d'Atténuation et les Exigences Détaillées .....	6-1
7.2.2	Plans d'Atténuation.....	6-14
7.2.3	Mesures d'Atténuation Détaillées et Responsabilités .....	6-15
7.2.4	Coût de Mise en Oeuvre du PGES.....	6-15
7.3	Rôles et Responsabilités .....	6-47
7.3.1	L'Electricité de Djibouti .....	6-47
7.3.2	Les Donateurs .....	6-48
7.3.3	Comité et Agences de Pilotage .....	6-48
7.3.4	Les Maîtres d'Oeuvre.....	6-48
7.4	Procédures de Mise en Oeuvre et de Suivi .....	6-50
7.4.1	Les Phases de Mise en Oeuvre.....	6-50
7.4.2	Audit .....	6-50
7.4.3	Fréquence de Surveillance .....	6-51
7.4.4	Rapport de Conformité.....	6-51
7.4.5	La Formation du Contractant .....	6-52
7.4.6	Santé, Sécurité et les Incidents liés à l'Environnement et à la Non-conformité .....	6-52
7.5	Mécanisme de Prise en Charge des Doleances.....	6-53
<b>8</b>	<b>Capacité Institutionnelle et Renforcement des Capacités .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Structure Institutionnelle .....	8-1
8.2	Contraintes et Préoccupations Institutionnelles.....	8-1
8.2.1	Capacité de Travail .....	8-1
8.2.2	Formation.....	8-1
8.2.2	Les Equipements .....	8-2
8.3	Actions Clés de Renforcement des Capacités .....	8-3
8.3.1	Le Travail.....	8-3
8.3.2	Les Formations.....	8-3
8.3.3	Approvisionnement en Équipement.....	8-4

### Liste des Schémas

Schéma 7.2-1	Mesures d'atténuation à partir du Résumé PGES et Mesures d'atténuation détaillées.....	7-1
Schéma 7.2-2	Plans d'atténuation.....	7-14
Schéma 7.2-3	Mise en œuvre des mesures d'atténuation.....	7-16
Schéma 7.2-4	Coûts de mise en œuvre des plans d'Atténuation et de Surveillance .....	7-38

### Liste des Illustrations

Schéma 1.3 1	Site Proposé du Projet .....	1-3
Schéma 1.4 1	Composantes proposées du Projet.....	1-4
Schéma 2.1 1	Conception type de plateformes de puits .....	2-4
Schéma 2.1 2	Exploration typique de puits en utilisant le forage directionnel.....	2-5
Schéma 8.1-1	Structure de gestion du projet .....	8-1
Schéma 8.3-1	Renforcement des capacités par Equipe.....	8-3



## TABLE DE MATIERES

### Liste des Annexes

Annexe A	Liste des Préparateurs
Annexe B	Références
Annexe C	Compte-rendu des Réunions

## RESUME EXECUTIF

---

### RE.1 OBJECTIF

La République de Djibouti propose l'exploration géothermique de la région dénommée Caldera Fiale pour évaluer la faisabilité de la production commerciale de l'énergie géothermique. Le but de ce Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) est de spécifier les exigences pour minimiser et atténuer les impacts environnementaux et sociaux identifiés dans l'Evaluation d'Impact Environnemental et Social (EIES) pour le Projet d'exploration géothermique (projet proposé).

### RE.2 CONTEXTE

Une ancienne exploration géothermique dans la région du Lac Assal s'est focalisée dans l'évaluation de potentielles ressources géothermiques dans les années 80. Les tests de température ont révélé une température de fond de 359 ° C à 2105 mètres sous la surface du sol dans la région du Lac Assal (Fichtner GmbH & Co. KG 2012), suffisante pour maintenir une production commerciale; Cependant, le désaccord sur la nécessité de mener davantage des activités d'exploration en lien avec la crise économique ont entravé le développement d'une centrale géothermique commerciale.

La République de Djibouti a reçu des fonds en 2013 de la Banque mondiale, de la Banque Africaine de Développement (BAD) et de l'Agence Française de Développement, le fonds de l'OPEC, du PGES et du GEF pour financer l'exploration d'une ressource géothermique dans la région de Caldera Fiale. La zone d'exploration proposée est située à environ 70 kilomètres à l'ouest de la ville de Djibouti dans la région de Tadjourah.

### RE.3 RESUME DU PROJET

La République de Djibouti propose de construire jusqu'à trois plateformes de forage et peut forer quatre à huit puits géothermiques pour l'exploration des ressources géothermiques dans la région de Caldera Fiale à Djibouti. Le projet impliquerait les étapes principales suivantes:

- **Des routes.** Réhabiliter les routes d'accès existantes de Djibouti – l'autoroute de Tadjoura RN9 aux sites de forage et construire des routes directes vers les sites de forage en utilisant un matériau d'une carrière située à proximité du site du projet
- **Plateformes de forage.** Construire jusqu'à trois plateformes de forage, chacune avec une surface de 0,6 à 1 hectare, avec des réservoirs étanches ou des fosses de réserve ouvertes pour la décharge de boue et des fluides géothermiques générés pendant les essais de production
- **Approvisionnement en eau.** Obtenir l'approvisionnement en eau de la boue de forage à partir de soit de la baie de Ghoubet ou des puits d'eau de mer peu profondes près de la route d'accès du projet
- **Pipelines eau.** Des pipelines pour l'approvisionnement en eau et l'évacuation des fluides géothermiques
- **Camp des Travailleurs.** Construire un camp pour les travailleurs et les agents de sécurité
- **Zone de stockage.** Construire une zone de stockage temporaire
- **Forage des puits.** Construire et tester jusqu'à quatre puits de petit diamètre et jusqu'à quatre puits d'exploration géothermiques

## RESUME EXECUTIF

- **Test.** Test d'écoulement des eaux par des puits d'essai pour un à trois mois afin de déterminer le potentiel commercial

La Construction et les essais de puits devraient durer au total environ 13 mois.

### RE.4 L'OBJECTIF DU PROJET

L'objectif principal du projet proposé est d'évaluer la faisabilité technique et financière de l'utilisation des ressources géothermiques dans la région de Caldera Fiale pour la production commerciale d'électricité.

### RE.5 ORGANISATION

Le PGES est organisé comme suit:

- **Chapitre 1 Introduction.** Fournit un aperçu du PGES, de fond, et le projet proposé
- **Chapitre 2: Description du projet.** Fournit une description détaillée des installations du projet et les activités de construction.
- **Chapitre 3: Cadre législatif.** Fournit un résumé des politiques, des règlements, des directives applicables au projet; comprend des informations sur les normes numériques pour l'air, le bruit, le sol et de la qualité de l'eau.
- **Chapitre 4: Méthodologie.** Décrit l'approche à la préparation du PGES, la définition des mesures d'atténuation, et la consultation publique
- **Chapitre 5: Consultation publique / Communication.** Décrit les intervenants contactés pendant le processus de sensibilisation du public, les préoccupations et les méthodes pour répondre aux préoccupations publiques.
- **Chapitre 6: Impacts environnementaux et sociaux.** Résume les impacts positifs et négatifs du projet lesquels comprennent les impacts directs, indirects et cumulatifs
- **Chapitre 7: Plan de Suivi et de Gestion de l'Atténuation.** Comprend les modalités des mesures d'atténuation, les rôles et responsabilités pour la mise en œuvre des mesures et les procédures de signalement.
- **Chapitre 8: la structure institutionnelle et le renforcement des capacités.** Définit la structure institutionnelle et la capacité pour l'UGP et les principales actions de renforcement des capacités.

### RE.6 METHODOLOGIE

Les actions suivantes ont été prises lors de la préparation de ce PGES afin d'identifier les mesures d'atténuation pour ainsi éviter, réduire et compenser les impacts au projet proposé:

- Effectuer une documentation afin d'identifier les impacts positifs et négatifs du projet proposé
- Effectuer un examen détaillé des mesures proposées dans le Résumé PGES
- Effectuer une reconnaissance du site pour évaluer les contraintes d'accès au site et de l'environnement
- Procéder à la sensibilisation du public afin de solliciter les préoccupations des différents ministères de la République de Djibouti et des communautés locales.

#### RE.6.1 Les Consultations Publiques

La sensibilisation du public a été menée pendant la préparation dans le cadre de l'EIES en 2012. Une sensibilisation du public supplémentaire a été menée durant la préparation de ce PGES. Des réunions ont été organisées avec des ministres du gouvernement, les habitants de la région de Tadjourah, et la communauté locale le 12, 13, et 14 de Décembre 2015. Les principales préoccupations du public

## RESUME EXECUTIF

soulevées au cours de la sensibilisation du public ainsi que la méthode pour aborder chaque préoccupation est résumée dans le Tableau RE.6-1. Les notes des réunions publiques sont incluses dans l'annexe C.

**Tableau RE.6-1 Résumé des préoccupations des parties prenantes et les méthodes de redressement**

Principales Préoccupations	Méthode de Redressement
Disponibilité de l'eau pour le projet et l'utilisation de l'eau	L'entrepreneur est tenu de fournir suffisamment d'eau pour les travailleurs et doit utiliser l'eau de mer pour le forage et le contrôle de la poussière plutôt que l'eau douce
La protection du poisson dans la baie de Ghoubbet	L'exploitation en Ghoubbet exigera un dépistage et un nettoyage régulier pour éviter la consommation de poissons
Disponibilité de l'eau pour la population locale	L'entrepreneur devra fournir de l'eau à la population locale pendant la construction
L'éducation pour la population locale	Des Livres éducatifs sur la production d'énergie géothermique seront fournis à la communauté
L'emploi pour les femmes et utilisation des femmes comme médiateurs pour les doléances du projet	Les femmes auront droit à la préférence à l'embauche
Soins pour la population locale	Une clinique de santé d'une journée aura lieu au profit de la communauté locale
Le recrutement de la population locale et les travailleurs dans la région de Tadjourah	La population de Tadjourah et les résidents locaux auront droit à la préférence à l'embauche
Protection du corridor de transhumance (à l'est du projet)	L'emplacement du projet et sa conception, sont de nature à éviter l'impact sur le corridor
Le renforcement des capacités et la formation pour les travailleurs de Djibouti	Le renforcement des capacités est abordé au chapitre 8 du PGES
Calendrier du projet et besoin d'énergie à coût accessible à Djibouti	Le calendrier du projet a été accéléré
L'exposition des travailleurs à la chaleur	L'entrepreneur devra s'appuyer sur le plan de la santé et de la sécurité relatif à l'exposition à la chaleur et doit mettre en œuvre des mesures pour réduire l'exposition des travailleurs à la chaleur dangereuse
Les effets cumulatifs de la reconstruction de la route RN9, la construction du chemin de fer entre le port de Tadjourah et l'Éthiopie, de la construction du port au Ghoubbet, le projet de sel au lac Assal, et le projet de développement de l'éolien au lac Assal	Une analyse de l'impact cumulatif est incluse dans le chapitre 6 du PGES
Protection de la biodiversité et des zones importantes pour les oiseaux	Le projet évite les impacts sur les zones importantes pour les oiseaux; les impacts sur la végétation sont minimes et seront évités dans la mesure du possible
Protection de la qualité de l'eau au lac Assal, zone protégée	Pour le Contrôle de l'érosion, les contrôles des matières dangereuses et des eaux usées, des mesures seront mises en œuvre pendant la construction
Gestion des eaux usées conformément à la réglementation à Djibouti	Des mesures de traitement des eaux usées seront mises en œuvre pour se conformer aux réglementations locales

## RE.7 RESUME DES IMPACTS SOCIAUX ET ENVIRONNEMENTAUX

### RE.7.1 Les Impacts Positifs

Les impacts positifs du projet comprennent les avantages socio-économiques, et les avantages pour les femmes et le tourisme. Le projet emploiera temporairement environ 20 travailleurs locaux, des emplois qui génèrent des revenus pour les populations locales. Le camp des travailleurs logera temporairement des travailleurs au cours de leur emploi et leur fournira un environnement propre, sécurisé et sans drogue. Les femmes seront recrutées. Le camp de travailleurs leur permettra également de se laver et fournira des installations sanitaires séparées pour les femmes et les hommes. Le projet bénéficierait aux touristes intéressés par la technologie de l'énergie géothermique. Les routes améliorées bénéficieraient également au tourisme dans la région en fournissant un meilleur accès aux

## RESUME EXECUTIF

sites tels que le volcan Ardoukoba et le lac de lave et les routes améliorées resteraient en place après que l'exploration géothermique soit terminée.

### RE.7.2 Les Impacts Négatifs

Les impacts négatifs du projet se situeraient entre les impacts sur les habitats côtiers et marins et les problèmes de sécurité inhérents à la construction et aux essais de puits. La zone Caldera Fiale est inclinée vers la baie de Ghoubbet, qui est proposée pour inscription comme aire marine protégée en raison des requins baleines et le dugong qui habitent le large de la baie. La baie serait impactée négativement dans le cas peu probable que le fluide de forage soit déversé dans ses eaux. La pompe à eau et la soupape d'admission de l'eau placées dans la baie de Ghoubbet pour l'approvisionnement en eau aurait le potentiel d'endommager ou de blesser mortellement les poissons ou autres organismes marins. L'aspiration au niveau de la soupape d'admission peut également augmenter la turbidité de l'eau qui entoure la valve, ce qui affecte la qualité de l'eau.

Les Impacts liés à la construction des routes d'accès et des plateformes de puits comprennent l'érosion de nivellement, le compactage du matériau de remplissage, des restrictions temporaires sur l'utilisation de la route par les touristes, et les modifications à l'apparence des champs de lave et le paysage dans la zone du projet. La construction des plateformes de puits et des routes d'accès pourrait également générer des émissions polluantes provenant de l'utilisation de matériel de construction et de la poussière provenant des équipements transitant sur les routes.

Les travailleurs pourraient être négativement impactés par une variété de sources pendant la construction et les essais de puits. Le Forage et tests de puits pourraient produire des émissions polluantes provenant des fluides de forage, qui peuvent contenir du dioxyde de carbone, le sulfure d'hydrogène, de méthane et de gaz à des concentrations nocives. Les travailleurs seraient exposés à des niveaux de bruit élevés durant les essais de forage et des plateformes de puits, ce qui pourrait nuire à leur audition. L'ingestion de forage et fluide géothermique ou l'exposition à des matières dangereuses pourraient poser un risque pour les travailleurs. Les travailleurs seraient sujets à épuisement par la chaleur dans la zone du projet où les températures peuvent atteindre plus de 40 degrés Celsius. Les éruptions de puits, les défaillances des pipelines, et les événements sismiques et volcaniques pourraient également présenter un risque significatif pour les travailleurs dans le cas peu probable de leur apparition.

Plusieurs autres projets sont proposés dans la même région que le projet proposé. Ces projets comprennent l'expansion d'un port de la baie de Ghoubbet pour le transport de sel extrait du lac Assal, la construction d'une centrale éolienne de 60 mégawatts, et un projet d'approvisionnement en eau et l'assainissement proposé dans les zones rurales de Djibouti, de la reconstruction de l'autoroute RN9 et une voie ferrée entre le port de Tadjourah et la frontière éthiopienne. Pendant que les impacts physiques associés au projet proposé ne seraient pas combinés avec les impacts de ces projets pour aboutir à un effet cumulatif, des impacts socio-économiques pourraient influencer sur les mêmes communautés que les personnes touchées par le projet proposé.

## RE.8 ATTENUATION ET SUIVI

### RE.8.1 Rôles et Responsabilités

Le but du Plan de Gestion et de Suivi de l'atténuation (MMMP) est d'identifier les mesures d'atténuation pour réduire les impacts du projet, décrire les rôles des parties et des membres clés du personnel participant responsable de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, et l'identification des procédures pour assurer que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre convenablement durant toutes les phases de la construction.

L'Electricité de Djibouti est l'ultime responsable de la supervision de tous les aspects du projet et de la mise en œuvre des mesures d'atténuation dans le MMMP. Une unité de gestion du projet (UGP)

## RESUME EXECUTIF

gèrera le projet et comprendra un expert en environnement, santé, et un expert en sécurité et un expert en question sociale qui va vérifier que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre de manière adéquate. L'UGP soumettra des rapports trimestriels de suivi aux membres désignés de la Banque mondiale et la BAD et documenter la mise en œuvre de la MMMP et le respect des mesures d'atténuation et règlements applicables. L'UGP et la GCC sont également responsables de la surveillance de tous les entrepreneurs retenus pour exécuter le projet.

Un comité de pilotage composé d'organismes ayant un intérêt dans le projet ou qui sont responsables de l'application des règlements environnementaux assurera la surveillance administrative et financière du projet.

### RE.8.2 Les Mesures d'Atténuation

Les mesures d'atténuation incluses dans le MMMP comprennent des dispositions pour éviter, réduire et compenser les impacts négatifs du projet. Les mesures d'atténuation sont résumées dans le Tableau RE.8-1.

**Tableau RE.8-0-1 Résumé des Mesures d'Atténuation**

Impacts Potentiels	Mesure(s) d'Atténuation
Géologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des impacts au Lac Lava pour protéger le caractère unique des lacs de lave</li> <li>• L'évaluation du risque de dangers géologiques pour minimiser les impacts associés à des chutes de pierres ou à des événements sismiques</li> </ul>
Qualité de l'Eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures de contrôle de l'érosion afin de limiter la perturbation du sol, de minimiser les impacts sur la qualité de l'eau, et de gérer l'infiltration de forage et fluides géothermiques</li> <li>• Les spécifications concernant la conception des puisards ou des bassins d'évaporation pour assurer le confinement de fluide géothermique</li> <li>• Obligation d'utiliser des produits non toxiques et biodégradables pour la fabrication de boue de forage lorsque cela est possible</li> <li>• Test des déblais de forage et des émissions provenant du puits pour tester des matériaux toxiques comme les métaux lourds et le sulfure d'hydrogène</li> </ul>
Biologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestion des mauvaises herbes pour empêcher l'établissement de plantes non indigènes</li> <li>• Spécifications de conception de la soupape d'admission de l'eau et de la pompe dans la baie de Ghoubbet pour réduire les impacts sur la faune marine</li> <li>• Les procédures de remise en état et la restauration du site du projet</li> </ul>
Général	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formation des travailleurs pour définir les protocoles de sécurité des travailleurs et définir les rôles des travailleurs</li> </ul>
Matériaux dangereux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation d'un déversement de contrôle de prévention, et le plan de contre-mesures pour faire face aux déversements de matières dangereuses</li> </ul>
Déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation d'un plan de gestion des déchets pour définir des procédures de collecte des déchets et d'élimination</li> <li>• Les latrines d'entretien</li> </ul>
Santé et Sûreté	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance de sulfure d'hydrogène pour que les travailleurs ne soient pas exposés à des concentrations toxiques</li> <li>• Fourniture d'ombre et de protection personnelle pour prévenir l'épuisement de chaleur</li> <li>• Préparation d'un plan de santé et de sécurité afin d'éviter blessures et accidents</li> <li>• Application d'eau si nécessaire pour supprimer les émissions de poussière sur les routes non pavées et des zones perturbées</li> <li>• La fourniture d'équipements de protection individuelle, équipement de sécurité, et la fourniture des premiers soins pour les travailleurs afin de les protéger contre les dommages</li> <li>• Utilisation de l'équipement anti-éruption</li> <li>• La formation de premiers secours pour tous les travailleurs</li> <li>• Milieu de travail exempt de drogue et d'alcool</li> </ul>

## RESUME EXECUTIF

Impacts Potentiels	Mesure(s) d'Atténuation
Socioéconomique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichage des panneaux et le fonctionnement d'un kiosque d'information pour fournir des informations sur le projet</li> <li>• La formation et la sensibilité pour les travailleurs sur les traditions de la communauté locale et de la culture</li> <li>• Soutien des femmes à travers la formation des femmes, la formation des travailleurs sur le respect pour les travailleuses, et l'utilisation des femmes dans les procédures de règlement des plaintes</li> <li>• Formation sur les maladies sexuellement transmissibles</li> <li>• Un recrutement préférentiel pour les résidents locaux et les femmes</li> <li>• L'approvisionnement en eau pour la population locale</li> <li>• Clinique de santé d'une journée pour la communauté locale et les travailleurs</li> </ul>
Abandon de Puits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les procédures d'abandon de puits pour assurer le bon plafonnement des puits</li> </ul>

### RE.8.3 Estimatif des Coûts

Le coût de chaque mesure d'atténuation a été estimé pour le projet. Certaines mesures d'atténuation, comme l'abandon de puits ou la fourniture d'équipements de sécurité, contiennent des procédures standard. Les coûts associés à ces tâches ont été considérés comme un coût de construction standard et ne seraient pas besoin de fonds supplémentaires liés à la mise en œuvre de mesures d'atténuation. Le coût total de l'atténuation estimé serait d'environ 321 440 dollars américains.

### RE.8.4 Procédures de Mise en Oeuvre et de Vérification

Les exigences en mesure d'atténuation, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de vérification, sont applicables pendant une ou plusieurs des trois phases de construction. Les Phases de mise en œuvre comprennent:

- Avant la construction ("pré-construction»)
- Lors de la construction («Construction»)
- Après la construction ("Post-construction»)

Les actions définies dans le Tableau RE.8-2 seraient nécessaires pour la mise en œuvre réussie des mesures d'atténuation.

**Tableau RE.8-2 Mesures Nécessaires pour la Mise en Oeuvre Réussie des Mesures d'Atténuation**

Procédure	Conditions	Phase d'Exécution
Audit	Préparation d'un rapport d'audit de pré-construction qui documente l'état détaillé de chaque zone de travail du projet avant les activités du projet et comprenant des photographies de chaque zone de travail.	Pré-construction
	Visites régulières des lieux par l'unité de gestion de projet, de l'environnement, de la santé, et le spécialiste de la sécurité pour vérifier la conformité	Construction
	Préparation d'un rapport d'audit post-construction qui documente les conditions de tous les domaines de travail après l'achèvement de la construction pour comparer les conditions du site avant et après la construction	Post-construction
Rapport de Conformité	Achèvement des listes de contrôle de conformité quotidienne qui résumant les exigences régulières et continues d'atténuation	Construction
	Achèvement de la conformité mensuelle des activités de construction et le document de conformité sont réalisées au cours du mois	Construction

## RESUME EXECUTIF

Procédure	Conditions	Phase d'Exécution
	Achèvement des rapports trimestriels de la conformité des activités de construction et le document de conformité effectuées durant le trimestre et suivre la résolution des problèmes qui peuvent avoir lieu	Construction
Formation du Contractant	Former les travailleurs pour comprendre les protocoles de sécurité et les exigences de mesure d'atténuation	Pré-construction et construction
Les incidents liés à la Santé, sécurité, l'environnement, et à la non-conformité	Préparation de rapports d'incidents dans le cas d'un incendie, d'accident, déversement de matières dangereuses, ou la non-conformité avec les mesures d'atténuation	Construction
	Préparation des avis de non-respect en cas de non-conformité avec les mesures d'atténuation	Construction
Actions de Remédiation	Réponse à et avis de non-conformité avec les mesures correctives ; et mettre en œuvre les exigences conditionnelles si déclenchée	Construction

### RE.8.4 Les Mécanismes de Réponse aux Doléances

L'expert aux affaires sociales agira en tant que point de contact pour résoudre les doléances liées au projet de la construction et émanant des travailleurs, des résidents locaux et des membres de la communauté. L'expert est chargé d'examiner les doléances liées aux projets et doit demander aux entrepreneurs d'appliquer toute modification appropriée à leur travail. L'entrepreneur doit prendre des mesures raisonnables pour répondre aux doléances telles que prévues par les lois locales et dans PGEA.

## RE.9 CAPACITES INSTITUTIONNELLES ET RENFORCEMENT DES CAPACITES

L'UGP a la responsabilité principale de superviser la mise en œuvre des mesures prévues dans ce PGES. L'UGP exige une formation et un équipement pour mettre en œuvre avec succès le PGES. En-office des sessions de formation seront organisées avec les employés de l'UGP pour fournir une formation dans l'exploration géothermique avant la construction. Les employés de l'UGP seront jumelés avec le personnel du CGC qui est expérimentés dans l'exploration géothermique pour le transfert de connaissances au cours de forage de puits et d'essais. Le CCG formera les experts de l'UGP, EHS et expert sociale pour réaliser le suivi de l'UGP.

L'UGP nécessite les équipements suivants pour mettre pleinement en œuvre les exigences du PGES:

- Des outils de mesure de dioxyde de carbone et de sulfure d'hydrogène
- Kit pour l'analyse chimique des zones
- Des dispositifs de prélèvement du liquide et de gaz
- Détecteur de flamme à ionisation pour les équipements de chromatographie gazeuse



# 1 INTRODUCTION

---

## 1.1 OBJECTIF

La République de Djibouti propose l'exploration géothermique de la région dénommée Caldera Fiale pour évaluer la faisabilité de la production commerciale de l'énergie géothermique. Le but de ce **Plan de Gestion Environnementale et Sociale** (PGES) est de spécifier les exigences pour minimiser et atténuer les impacts environnementaux et sociaux identifiés dans **l'Evaluation d'Impact Environnemental et Social** (EIES) pour le Projet d'exploration géothermique (projet proposé) à Djibouti. Ce PGES spécifie les mesures d'atténuation qui seraient appliquées à la construction et à l'exploration de l'énergie géothermique et décrit comment ces mesures seraient mises en œuvre. Ce PGES définit également la capacité institutionnelle nécessaire (y compris la formation des travailleurs), et des ressources financières et matérielles nécessaires pour éviter, réduire ou compenser les impacts environnementaux et sociaux qui peuvent survenir à la suite du projet proposé.

## 1.2 CONTEXTE

### 1.2.1 Historique du Projet

Djibouti a été la cible de l'exploration des ressources géothermiques depuis les années 1970. Le Bureau français de recherches géologiques et minières a mené la première campagne d'exploration en 1975 lorsque deux puits ont été forés. Un deuxième programme de forage partiellement financé par la Banque mondiale a eu lieu en 1987 et 1988. Six autres puits ont été forés au cours de ce programme de forage pour tester les ressources géothermiques en particulier dans la région du Lac Assal (5 puits) et le Hanlé (2 puits) région (REI 2008). Des tests de température ont révélé une température de fond de 359 ° C à 2105 mètres sous la surface du sol dans la région du Lac Assal (Fichtner GmbH & Co. KG 2012), suffisante pour maintenir une production commerciale; Cependant, le désaccord des donateurs sur la nécessité de mener davantage des activités d'exploration a entravé le développement d'une centrale géothermique commerciale. Dans les années 2000, la République de Djibouti et le gouvernement de l'Islande ont signé des accords de coopération pour relancer l'effort (ONEC non daté). La crise financière de 2008 a freiné la capacité de l'Islande à financer un programme de forage, et la concession octroyée à la société d'exploration islandaise, Reykjavik Energy Invest, a expiré en 2009 (ONEC non daté).

### 1.2.2 Les Sponsors du Projet

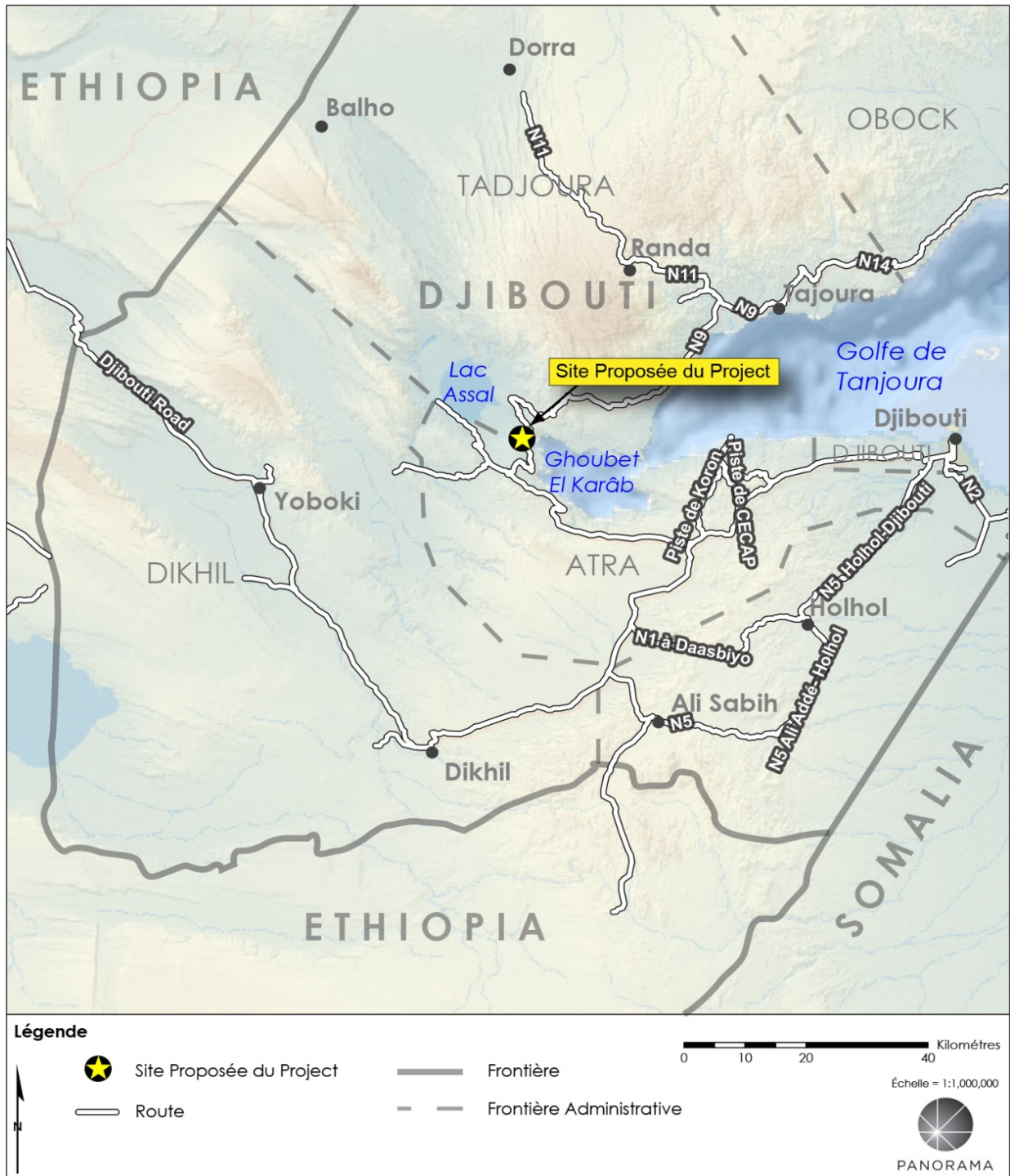
La République de Djibouti a reçu des fonds en 2013 de la Banque mondiale, de la Banque africaine de développement (BAD) et de l'Agence Française de Développement pour financer l'exploration d'une ressource géothermique dans la région de Caldera Fiale. La zone d'exploration proposée est située à environ 70 kilomètres à l'ouest de la ville de Djibouti dans la région de Tadjourah. Le projet proposé serait conforme aux politiques, directives et procédures environnementales et sociales PGES de la Banque mondiale, la BAD et de la République Djibouti.

## 1.3 LE SITE DU PROJET

Le projet est situé dans la région de Caldera Fiale sur la frange sud de la région de Tadjoura, à environ 70 kilomètres à l'ouest de Djibouti, Djibouti (Schéma 1.3-1). Le lac Assal est situé à environ 8 kilomètres au nord-ouest de la région du projet proposé, et la baie de Ghoubet est située à environ 2 km à l'est de la région. Les sites de forage, décrits plus en détail ci-dessous dans la section 2, seraient situés le long de la frange de Lava Lake, une dépression circulaire dans le centre de la zone Caldera Fiale.

# 1 INTRODUCTION

Schéma 1.3-1 Situation Géographique du Projet Proposé



Source: Map Cruzin and Open Street Map undated

## 1 INTRODUCTION

### 1.4 RESUME DU PROJET

La République de Djibouti propose de construire jusqu'à trois plateformes de forage et peut forer quatre à huit puits géothermiques pour l'exploration des ressources géothermiques dans la région de Caldera Fiale à Djibouti. Les puits seraient de l'ordre de 4 à 48 pouces de diamètre à l'alésage de puits. Schéma 1.4-1 montre les composantes du projet. Le projet impliquerait les étapes principales suivantes:

- **Des routes.** Réhabiliter les routes d'accès existantes de Djibouti – l'autoroute de Tadjoura RN9 aux sites de forage et construire des routes directes vers les sites de forage en utilisant un matériau d'une carrière située à proximité du site du projet
- **Plateformes de forage.** Construire jusqu'à trois plateformes de forage, chacune avec une surface de 0,6 à 1 hectare, avec des réservoirs étanches ou des fosses de réserve ouvertes pour la décharge de boue et des fluides géothermiques générés pendant les essais de production
- **Approvisionnement en eau.** Obtenir l'approvisionnement en eau de la boue de forage à partir de soit de la baie de Ghoubet ou des puits d'eau de mer peu profondes près de la route d'accès du projet
- **Pipelines eau.** Des pipelines pour l'approvisionnement en eau et l'évacuation des fluides géothermiques
- **Camp des Travailleurs.** Construire un camp pour les travailleurs et les agents de sécurité
- **Zone de stockage.** Construire une zone de stockage temporaire
- **Forage des puits.** Construire et tester jusqu'à quatre puits de petit diamètre et jusqu'à quatre puits d'exploration géothermiques
- **Test.** Test d'écoulement des eaux par des puits d'essai pour un à trois mois afin de déterminer le potentiel commercial

La Construction et les essais de puits devraient durer au total environ 13 mois.

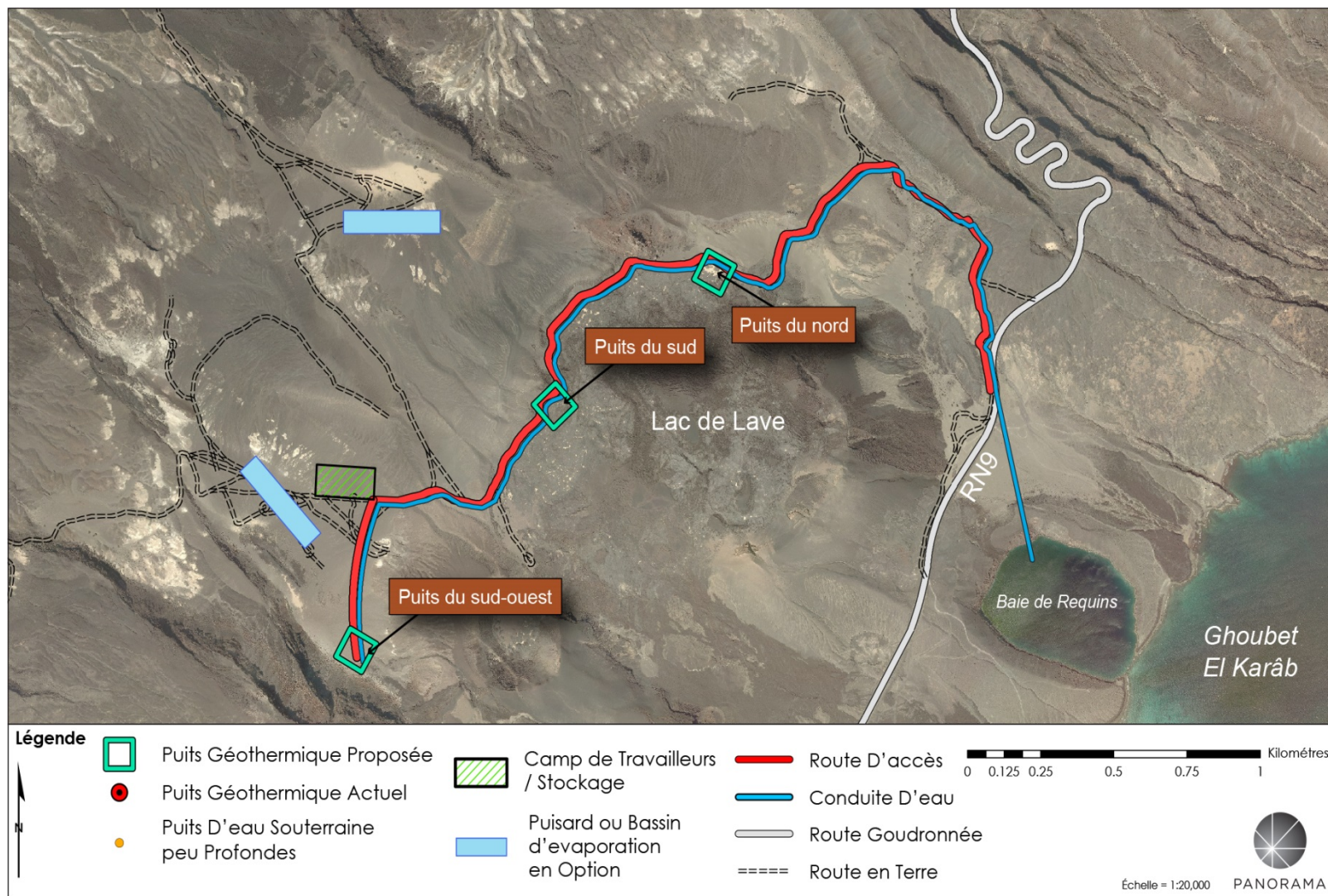
### 1.5 L'OBJECTIF DU PROJET

L'objectif principal du projet proposé est d'évaluer la faisabilité technique et financière de l'utilisation des ressources géothermiques dans la région de Caldera Fiale pour la production commerciale d'électricité.



# 1 INTRODUCTION

Schéma 1.4-1.5 Composantes du Projet Proposé



Source: Photomap International undated

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

---

### 2.1 LES INSTALLATIONS DU PROJET ET METHODES DE CONSTRUCTION

Les descriptions détaillées des installations du projet sont fournies dans la section 2.1.1 à 2.1.6. La Schéma 2.4-1 montre l'emplacement des installations du projet.

#### 2.1.1 Préparation du Site

##### 2.1.1.1 Routes d'Accès

Le site du projet serait accessible depuis l'autoroute Tadjoura RN9 via les routes nouvelles et existantes (Schéma 1.4-1). Une route d'accès non asphaltée existante et l'autoroute Tadjoura RN9 à la zone Caldera Fiale seraient améliorées pour assurer l'accès pour les équipements lourds de construction, tels que les plates-formes de forage. La nouvelle route d'accès en gravier suivrait le tracé de la route d'accès existante du Lac Lava et la route existante serait élargies et / ou recouverte de gravier pour soutenir le trafic et équipements de construction. Les angles de la nouvelle route d'accès seraient construits à partir de la route d'accès existante aux plateformes de puits.

L'amélioration des routes existantes et la construction de nouvelles voies d'accès impliqueraient la graduation de la surface de la route et l'application d'une fondation de route pour soutenir les équipements de construction (par exemple, les camions transportant des appareils de forage). Le dynamitage peut être nécessaire dans les zones avec des roches abondantes pour créer une surface plane pour la route ou pour éviter les blessures et les dommages des roches. La fondation de la route serait exploitée et transportée d'une carrière existante située à environ 10 kilomètres à l'ouest de la zone du projet ou à un autre endroit désigné par les autorités locales. Les routes d'accès seront construites à environ 4 à 5 mètres de large avec des passages piétons placés tous les 200 à 400 mètres. La surface des passages piétons serait d'environ 7 à 8 mètres de large. La construction de nouvelles routes d'accès se produirait immédiatement avant la construction des puits.

Un total d'environ 4,3 kilomètres de routes d'accès sera construit et amélioré, entraînant une superficie totale de perturbation de l'ordre de 1,75 à 2,15 hectares. Environ 90 pour cent des routes suivrait les routes existantes non revêtues, et les 10 pour cent restants seraient des routes nouvellement construites dans des zones non perturbées.

L'amélioration des routes d'accès existantes et de nouvelles routes d'accès pourraient également faciliter le trafic touristique dans la région. Il peut y avoir des fermetures temporaires pendant la construction à des fins de sécurité.

#### 2.1.2 Zones de Stockage

Une zone de stockage serait construite près du camp des travailleurs sur une surface plane à l'ouest de Lac Lava (Schéma 1.4-1). Des Matériels et équipement de forage seraient mis à disposition dans la zone de stockage et seraient transportés vers les plateformes de puits ou vers d'autres installations du projet selon les besoins.

Une clôture de sécurité et de l'éclairage seront installés autour de la zone de stockage. Les matières dangereuses, telles que l'huile et les lubrifiants pour les équipements de construction, seraient stockés dans la zone de stockage. L'huile usée serait recueillie et stockée dans des réservoirs dans la zone de stockage jusqu'à ce qu'elle puisse être transportée hors site et éliminée dans une installation qui peut

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

accepter les matières dangereuses. Un toit serait installé sur une partie de la zone de stockage pour protéger les matériaux de construction contre le soleil.

### 2.1.2.1 Le Foyer des Travailleurs

Le foyer pour les travailleurs serait construit pour la durée du projet afin de loger les travailleurs pendant la construction, le forage et les tests. Le camp serait établi sur le site dans une zone plane à l'ouest du Lac Lava. Le camp des travailleurs abriterait entre 50 et 100 travailleurs et inclurait des logements temporaires pour les hommes et les femmes, des toilettes mobiles ou des latrines pour les hommes et les femmes, une nourriture saine et de l'eau potable, des climatiseurs, les premiers soins / établissement médical, des stockages de l'eau, générateurs d'électricité et l'accès à la communication (par exemple, en cas de besoin par satellite).

### 2.1.2.2 Sécurité et Clôtures

Le personnel de sécurité devrait surveiller le site 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Il y aurait une zone ombragée pour les agents de sécurité dans la zone d'entreposage du matériel. La zone de stockage de matériel serait enfermée avec une clôture en grillage de sécurité d'environ 2,4 mètres de haut.

### 2.1.2.3 Approvisionnement en Eau de Mer durant la Construction

#### Les Sources d'Eau pour le Forage et le Dépoussiérage

L'Eau de forage et le dépoussiérage seront obtenus à partir soit des puits d'eau souterraine peu profondes ou directement à partir de la baie de Ghoubet. L'eau serait pompée à partir des puits d'eau souterraine ou baie de Ghoubet par des puisards jusqu'aux plateformes de puits par des gazoducs situés principalement sur le long des routes d'accès. Les puisards seraient alignés avec de la bentonite pour réduire l'infiltration des eaux souterraines.

Trois à cinq puits d'eau souterraine peu profondes (jusqu'à 250 mètres de profondeur) peuvent être percés à l'est du Lac Lava immédiatement adjacent à la nouvelle route d'accès (Schéma 1.4-1). Les puits seraient construits sur une zone tampon d'environ 100 mètres carrés.

Alternativement, l'eau peut être approvisionnée par le biais d'une prise d'alimentation en eau dans la baie de Ghoubet et pompée vers la zone du projet. L'ingestion serait placée en dessous de la zone de marée et être faite pour minimiser sa consommation par la vie aquatique et les débris.

#### Pipeline pour l'Approvisionnement en Eau

Des canalisations temporaires seraient installées le long des nouvelles routes d'accès décrites dans la section 2.1.1 et potentiellement sur un tronçon de la route RN9 si l'eau est alimentée directement à partir de la baie de Ghoubet. Les pipelines transporteraient l'eau des puits d'eau souterraine peu profonde ou la baie de Ghoubet aux plateformes de puits pour l'approvisionnement en eau pour le forage. Si l'eau est fournie à partir de la baie de Ghoubet, le pipeline aurait passé sous l'autoroute RN9 et à l'aide de méthodes d'alésage de forage. Les canalisations d'approvisionnement en eau temporaires seront retirées du site du projet après le forage.

### 2.1.3 Puits d'Exploration Géothermique

Trois plateformes de puits sont identifiées pour les sites de forage:

- Site du Nord,
- Site du Sud, et
- Site du Sud-Ouest.

Ces sites ont été identifiés pour le forage pour atteindre les cibles de forage. Les emplacements proposés de plateforme de puits ont été choisis pour leur proximité et pour leur température prometteuse et à caractéristiques structurelles pour le développement de l'énergie géothermique, et afin de minimiser les perturbations de la surface et de la construction civile (par exemple en évitant la nécessité pour les grands murs de soutènement). Les sites ont été choisis pour avoir une pente



## 2 DESCRIPTION DU PROJET

minimale et éviter les drainages et les pentes des collines. Ces emplacements doivent minimiser la quantité de classement nécessaire de nivellement des sites, et de stabiliser la zone de l'appareil de forage.

### 2.1.3.1 Construction des Plateformes de Puits

Chaque plateforme de puits serait d'environ 0,6 à 1,0 hectare (Schéma 2.1-1). La construction des plateformes inclurait le classement, le compactage, le cas échéant, et la pose de gravier. Les plots de forage seraient alors couverts de gravier par camion à partir d'une carrière existante de l'ouest de la zone du projet qui est actuellement en cours d'utilisation pour la construction d'une route au lac Assal. D'autres carrières existantes peuvent être utilisées en fonction de la disponibilité du matériel. Le montant total de gravier nécessaire pour les plateformes de forage et la construction de la route d'accès est estimé à 15.000 mètres cubes.

Il est possible que plusieurs puits soient forés au niveau de chaque plateforme de puits. Le nombre total de puits peut changer en fonction des premiers résultats de forage; Toutefois, pas plus de trois puits seraient construits à chaque emplacement. Les plateformes de puits devraient soit être construites juste à côté de la route d'accès existante ou à l'extérieur du Lac Lava pour minimiser les impacts sur le lac de lava.

### 2.1.3.2 Puisards ou Bassins d'Évaporation

Si nécessaire, un puisard ou bassin d'évaporation seraient construits au nord des puits du sud comme indiqué sur le schéma 1.4-1. Le puisard ou bassin d'évaporation serait d'environ 15 000 m<sup>3</sup>.

Le but du puisards ou bassin d'évaporation est de permettre l'élimination sur place de l'eau géothermique pendant les essais de puits à long terme. Un puisard permettrait une infiltration rapide de l'eau dans le réservoir géothermique. Le puisard serait construit en creusant une fosse de taille adéquate et la pose d'environ deux pieds de roche native écrasé à la base de la fosse pour permettre l'infiltration rapide de l'eau. En revanche, un bassin d'évaporation géothermique permettrait de faire évaporer l'eau dans l'atmosphère. Si nécessaire, un bassin d'évaporation serait excavé et bordé de l'argile ou de la bentonite pour minimiser l'infiltration. La nécessité de puisard ou des bassins d'évaporation serait déterminée au cours des essais de puits initial.

### 2.1.3.3 Forage de Puits

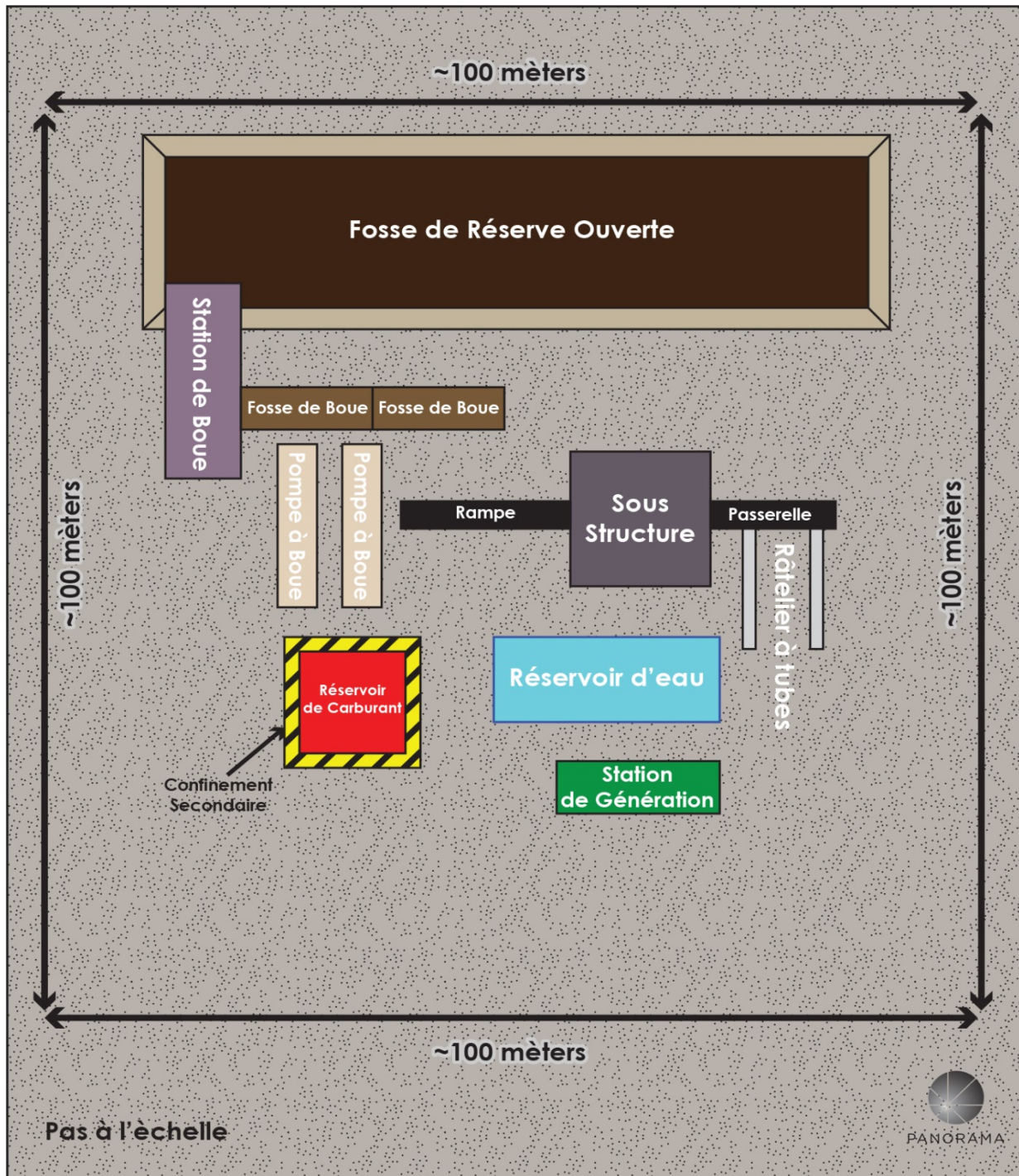
Chaque exploration serait bien forée en utilisant une grande foreuse rotative typique. Les machines diesel, les réservoirs de stockage de l'eau ou des puisards, les réservoirs de stockage de combustible, de stockage de la boue de forage, pompes à boue, fosse de réserve, pipe rack, et d'autres équipements auxiliaires typiques comme indiqué sur la Schéma 2.1-1 seraient situés à l'emplacement de puits. Les Puits d'exploration seraient d'environ 23 pouces de diamètre au sommet du puits (télescope) à environ 13 pouces au fond du puits. Les puits d'exploration seraient plein écran, capables de la production future de la géothermie. Dans le cas où un puits d'exploration serait fait à des fins commerciales, le puits serait prêt à l'utilisation avec peu de construction supplémentaire nécessaire pour préparer le puits pour la production. Schéma 2.1-2 représente une section typique d'un puits d'exploration.

Les puits d'exploration seront forés à une profondeur comprise entre 2.000 et 2.500 mètres; une enveloppe serait installée jusqu'à 1000 à 1200 mètres pour éviter que les côtés de la colonne de forage de l'effondrement. Le forage directionnel (ex, forage d'un puits non-vertical) serait utilisé pour accéder à la ressource géothermique ci-dessous du Lac de Lava.

Le Forage exigerait entre 30 et 120 litres d'eau par seconde pour refroidir le forage et laver les déblais de forage de la perceuse.

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

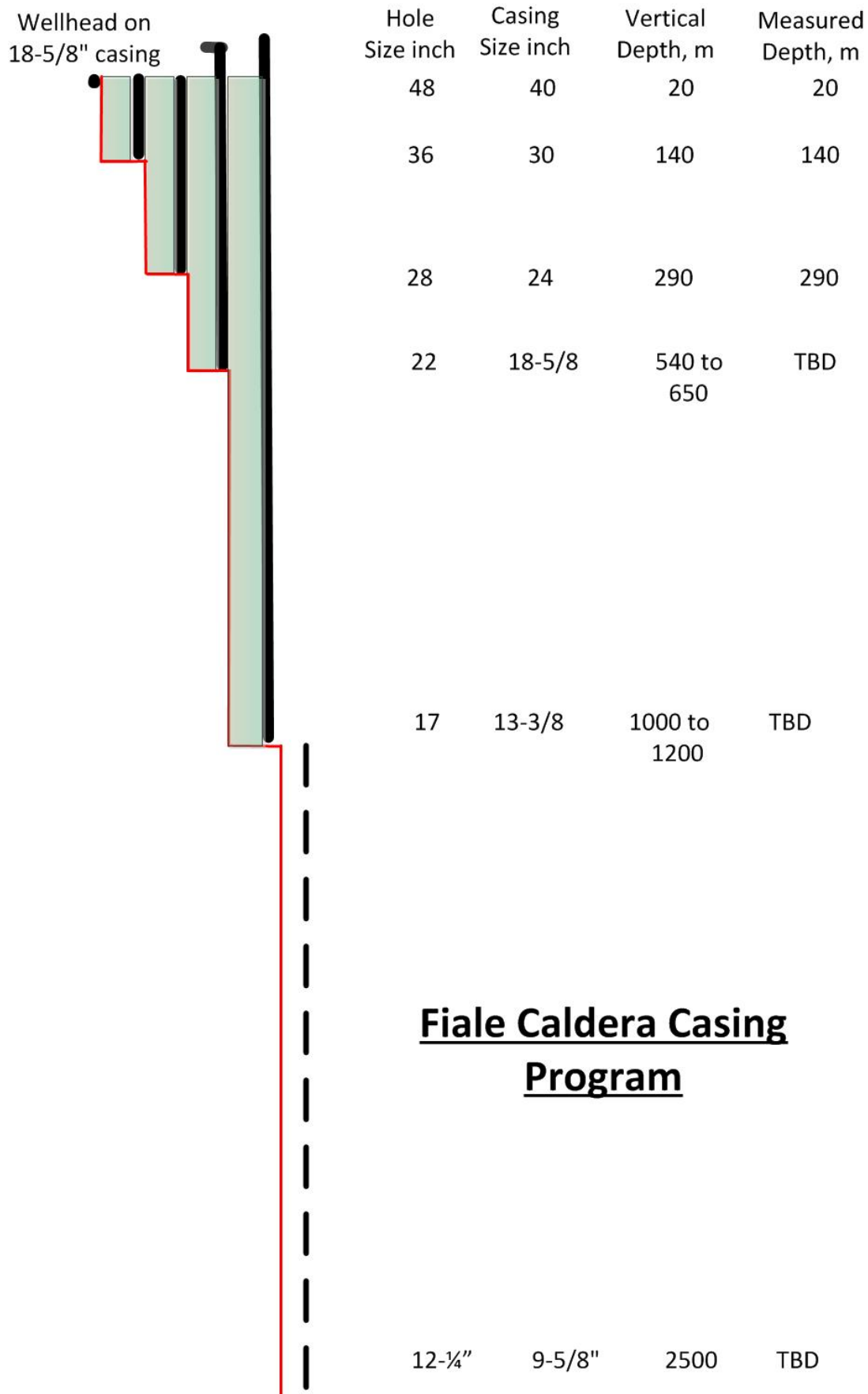
Schéma 2.1-1 Conception Typique de Plateformes de Puits





## 2 DESCRIPTION DU PROJET

**Schéma 2.1-2 Exploration Typique de Puits en Utilisant le Forage Directionnel**



## 2 DESCRIPTION DU PROJET

Le forage de puits serait foré en utilisant de l'eau salée, la boue de forage non-toxique, et / ou de la mousse. Des concentrations variables d'additifs non toxiques seraient introduits à la boue de forage nécessaires pour prévenir la corrosion, augmenter le poids de la boue, et de prévenir la perte de boue. La Boue de forage additionnel serait mélangée et ajouté au système de boue au besoin pour maintenir la quantité de boue requise. L'air peut être ajouté à la boue de forage afin de réduire le poids des fluides de forage et aider à transporter les déblais de forage à la surface si des zones à faible pression sont rencontrées au cours du forage.

Tous les déblais de forage et fluide de forage seraient déversés dans une fosse de réserve; après l'installation de déblais de forage, le fluide de forage serait éliminé dans un puits peu profond ou fosses de réserve ouvertes. Les déblais de forage seraient laissés dans la fosse de réserve. On estime que 43 200 à 108 000 tonnes de déchets (fluide de forage et déblais de forage) seraient produites pendant le forage pour chaque puits d'exploration.

Un puits d'exploration peut être si nécessaire re-foré ou travaillé davantage si des problèmes pouvant empêcher l'achèvement du puits surviennent. Les problèmes potentiels peuvent inclure des dysfonctionnements mécaniques, difficulté au niveau de la couverture, ou de perméabilité, de productivité ou d'injectivité limitée. Selon le problème rencontré, le puits peut être:

- Travaillé davantage en soulevant le fluide de forage dans la colonne du puits avec de l'air ou de gaz, ou en stimulant la formation de roche en utilisant un acide dilué ou techniques de fracturation de roche; ou
- Re-foré par:
  - Re-pénétrer et re-forer le trou de forage existant,
  - Re-entrer dans l'alésage du trou de forage de puits existant et réinstaller une nouvelle couverture sur le trou de forage, ou
  - Le déplacement de la position de l'appareil de forage sur la plateforme de puits et le forage d'un nouveau puits à travers un nouveau tubage.

Une fois que le perçage est terminé, l'équipement de tête de puits serait installé au-dessus des puits.

### 2.2 TEST DE RESERVOIR ET DE PUIITS

Si le puits d'exploration heurte avec succès le réservoir géothermique, des tests de puits et du réservoir seraient alors menés pour analyser les caractéristiques de la ressource. Un ou plusieurs essais d'écoulement initiaux et à court terme et un ou plusieurs essais d'écoulement à long terme auraient lieu sur chaque puits d'exploration pour évaluer la productivité du réservoir géothermique et de l'échantillon du fluide géothermal.

Pour effectuer deux essais à court et à long terme, le puits serait disculpé de toutes les boues de forage et déblais de forage résiduels et un silencieux serait installé et connecté au puits via un pipeline temporaire. Pour effectuer les essais d'écoulement, du fluide géothermal coulerait du puits d'exploration dans le pot où le fluide géothermique serait séparé en vapeur et en eau à la pression atmosphérique tandis que la température, la pression, la vitesse, la composition chimique de flux, et d'autres paramètres du fluide géothermique sont contrôlés. L'eau séparée serait déchargé dans un puits à petit diamètre ou fosse de réserve. Un test d'injectivité peut également être réalisé par l'injection à nouveau du fluide géothermique extraite dans le réservoir géothermique. Un essai d'écoulement à long terme serait effectué après l'essai d'écoulement à court terme (s) et devait durer 1 à 3 mois.

### 2.3 MAIN D'ŒUVRE ET CALENDRIER

#### 2.3.1 Main d'Oeuvre

Environ 50 à 100 travailleurs seraient sur le site au cours des essais de puits et de la construction.

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

### 2.3.2 Calendrier

La construction, le forage et les tests devraient durer en total environ 13 mois.

#### 2.3.2.1 La Construction

La construction des routes d'accès et des plateformes de puits devrait prendre environ 3 mois et le forage de puits allait durer environ 6 mois. Le forage se produira 24 heures par jour. La durée totale pour les améliorations de surface et de forage de puits allait durer environ 9 mois.

#### 2.3.2.2 Test de Puits

Le test du réservoir géothermique devrait prendre environ 8 mois. Le test commencera après la réalisation du premier puits et les essais se poursuivront aux puits suivants. Chaque essai de puits durera 30 à 90 jours. Le test serait effectué simultanément avec le forage de puits et la durée totale de forage et de tests serait environ 9 mois.

## 2.4 LES EXIGENCES EN EAU ET SOURCE

### 2.4.1 L'Eau Potable

Environ 3000 litres d'eau par jour seraient nécessaires pour ravitailler les travailleurs (supposons que 50 travailleurs utilisant 100 litres par jour par personne pour le lavage). L'eau non potable serait transportée vers l'emplacement du projet dans un camion et l'eau potable serait fourni dans des conteneurs / bouteilles pour les travailleurs. L'eau potable nécessaire est estimée à 300 litres par jour (6 litres par jour par personne pour boire).

### 2.4.2 L'Eau au Service de Forage et de Contrôle de la Poussière

On estime à 6 millions de litres par jour (250.000 litres par heure) seraient nécessaires pour le forage, principalement pour la production de boue de forage. L'eau serait pompée à partir des puits d'eau souterraine ou baie de Ghoubet (voir les sections 2.1.5). L'eau pour le forage aurait la même composition que l'eau de mer. Cette eau ne serait pas adaptée pour boire ou se laver, mais serait utilisé pour le forage et le contrôle des poussières.

### 2.4.3 Ciment

Jusqu'à 10.000 litres d'eau seraient nécessaires par jour au cours de la cimentation des puits (environ 8 jours). L'Eau douce serait transportée par camion vers le site dans un camion-citerne pour alimenter les besoins en matière de ciment.

## 2.5 ELIMINATION DES DECHETS ET EFFLUENTS

Tous les déblais et fluide de forage seraient déversés dans la fosse de réserve. Après l'installation de déblais de forage, le fluide de forage seront jetés dans une fosse de réserve. Les déblais de forage seront laissés dans la fosse de réserve. Les Fluides et solides devraient être testés pour déterminer leurs compositions chimiques et identifier les matériaux qui peuvent être dangereux. Tous les déblais de forage qui dépassent le seuil de toxicité pour les déchets dangereux seront traités comme des déchets dangereux et éliminés hors site.

L'huile usée serait recueillie et stockée dans des réservoirs dans la zone de stockage jusqu'à ce qu'elle puisse être transporté hors site et éliminés dans un établissement qui accepte les déchets dangereux.

Des toilettes mobiles seront disponibles dans les zones de travail et seront régulièrement entretenus. Alternativement, les latrines pourraient être construites sur le site du projet.

Les ordures seront maintenues dans des récipients couverts dans les plateformes de puits, zone de stockage, et le camp des travailleurs. Les déchets non dangereux seront éliminés dans une décharge municipale de Tadjoura.

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

### 2.6 ABANDON DE PUIITS ET RECLAMATIONS

Après l'achèvement du forage d'exploration et les tests de débit, le potentiel commercial de chaque puits d'exploration serait évalué. Si le puits est déterminé à avoir un potentiel commercial, les opérations sur le puits seront suspendues en attendant l'achèvement de l'examen environnemental et la réception de toutes les approbations et le financement nécessaires. La surveillance du puits devrait se poursuivre jusqu'au début de la production.

Si un puits est déterminé ne pas avoir un potentiel commercial, la surveillance du puits peut continuer ou le puits peut être abandonné. L'abandon d'un puits implique typiquement le bouchage de celui-ci avec suffisamment de ciment pour s'assurer que le fluide dans le réservoir ne coulera pas dans les différentes nappes; l'enveloppe resterait en place. Tout équipement de tête de puits serait retiré du puits, et un capuchon métallique serait soudé à l'enveloppe.

Les plateformes de puits seraient scarifiées et l'agrégat seraient dispersés sur place ou utilisés sur les routes. Les sites de plateforme d'exploitation seraient alors classés selon les besoins pour restaurer les sites à la topographie originale approximative.

### 3 CADRE LEGAL

---

Cette section fournit un contexte juridique pour le PGES et comprend des descriptions des exigences juridiques de Djibouti, et les politiques et les directives sur les évaluations environnementales et les plans d'atténuation de la Banque mondiale et de la BAD. Ce PGES a été préparé pour la stricte conformité aux lois et procédures environnementales et sociales dans la République de Djibouti et avec les politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque mondiale et de la BAD.

#### 3.1 LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES DE LA BANQUE MONDIALE

Les politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque mondiale définissent les exigences pour l'évaluation environnementale, la protection et la conservation des habitats naturels, la lutte antiparasitaire, et la préservation des ressources culturelles physiques. Ces politiques sont en outre définies dans les principes opérationnels (PO) ci-dessous.

##### 3.1.1 PO 4.01, Evaluation Environnementale

Les PO 4.01 exigent qu'une évaluation environnementale soit préparée pour les projets soumis pour financement par la Banque mondiale. L'évaluation environnementale doit comprendre une évaluation des risques dont le projet peut présenter pour l'environnement, identifier les alternatives au projet, définir des méthodes pour améliorer les impacts positifs du projet, et de définir les mesures d'atténuation pour éviter, minimiser et compenser les impacts négatifs dudit projet. L'évaluation environnementale doit prendre en compte l'environnement naturel (air, terre et eau); la santé et la sécurité de la population; les aspects sociaux, y compris le déplacement involontaire des populations, les peuples autochtones, et le patrimoine culturel; et les problèmes environnementaux mondiaux et transfrontaliers.

Les PO 4.01 exigent une consultation publique avant la préparation de l'évaluation environnementale et la diffusion de l'information dans l'évaluation environnementale. Tous les projets de catégorie A et de catégorie B doivent tenir compte des opinions de tous les groupes qui peuvent être affectés par le projet. Les informations concernant le projet devraient être diffusées avant la consultation et dans une langue que le groupe comprenne.

L'annexe C du PO 4.01 définit les exigences pour le Plan de gestion environnementale (PGE). Le PGE:

- Identifie et synthétise tous les impacts environnementaux négatifs importants prévus (y compris celles impliquant des personnes autochtones ou la réinstallation involontaire);
- Décrit - avec des détails techniques - chaque mesure d'atténuation, y compris le type d'impact auquel il se rapporte, et les conditions dans lesquelles il est nécessaire (par exemple, en continu ou en cas d'imprévu), avec des dessins, des descriptions de l'équipement et des procédures d'exploitation, le cas échéant;
- Les estimations des impacts environnementaux potentiels de ces mesures; et
- Etabli une liaison avec d'autres plans d'atténuation (par exemple, pour la réinstallation involontaire, peuples indigènes, ou biens culturels) requis pour le projet.

Le PGE doit fournir les informations suivantes:

- Une description de la surveillance environnementale lors de la mise en œuvre du projet

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

- Le développement des capacités et de la formation pour soutenir la mise en œuvre des exigences environnementales et des mesures d'atténuation
- Estimations de calendrier de mise en œuvre et le coût de l'atténuation, de surveillance, et le développement des capacités
- Attribution des responsabilités institutionnelles et l'intégration de l'EMP dans le développement du projet

#### 3.1.2 PO 4.04, Les Habitats Naturels

OP 4.04 reconnaissent que la conservation des habitats naturels est essentiel pour préserver leur biodiversité unique et de maintenir les services pour une utilisation à long terme des écosystèmes. Les habitats naturels sont définis comme terrestres, aquatiques, côtiers et des écosystèmes marins, y compris les zones qui ont été légèrement modifiées par les activités humaines, mais ont gardé leurs fonctions écologiques et la majorité de leur biodiversité.

#### 3.1.3 PO 4.11, Les Propriétés Culturelles Physiques

PO 4.11 soulignent la nécessité de protéger le patrimoine historique et culturel. Les ressources culturelles sont définies comme des objets, des lieux, des structures physiques, ou des paysages qui ont une importance historique, culturelle, esthétique, ou religieuse. Les PO exigent que la destruction des patrimoines naturels soit évitée. Si il ya des ressources non découvertes précédemment, les PO recommandent la consultation des experts ou des institutions nationales pour la protection du patrimoine culturel.

#### 3.1.4 Les Orientations Environnementales, Sanitaires et Sécuritaires pour la Génération de l'Énergie Géothermique

*Les orientations environnementales, sanitaires et sécuritaires pour la génération de l'énergie géothermique de la Banque mondiale* définissent des recommandations spécifiques pour la gestion environnementale, hygiénique et de sécurité (EHS) ainsi que les problèmes associés à la production d'énergie géothermique (SFI et 2007b Groupe de la Banque mondiale). Les lignes directrices ont été conçues pour être utilisées en tandem avec l'environnement, la santé, la sécurité afin que lesdites Lignes directrices générales puissent fournir des orientations communes sur les questions liées à l'EHS pour tous les secteurs de l'industrie (IFC et le Groupe de la Banque mondiale, 2007a). Bien que ce projet ne comprenne pas la production d'électricité, les lignes directrices fournissent des recommandations pour la gestion des fluides de forages et les boutures, les émissions atmosphériques (ex, H<sub>2</sub>S), les déchets solides, éruptions de puits et les défaillances des pipelines, et la consommation d'eau et d'extraction. Les lignes directrices précisent également les exigences de la protection des travailleurs pour les espaces confinés, la chaleur, le bruit et la sécurité des infrastructures.

### 3.2 LES POLITIQUES DE LA BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT

#### 3.2.1 Le Système de Sauvegarde Intégré de la Banque Africaine de Développement

Le système de sauvegarde intégré BAD (ISS) nécessite une EIES pour toutes les opérations de crédit du secteur public et privé de la BAD (BAD 2013). L'ISS énonce les principes de base qui guident et soutiennent l'approche de la BAD des garanties environnementales. L'ISS décrit cinq garanties opérationnelles (SO):

- **SO 1: L'évaluation environnementale et sociale.** Régit le processus de détermination de catégorie environnementale et sociale d'un projet et les exigences d'évaluation environnementales et sociales résultant.
- **SO 2: La réinstallation involontaire:** L'acquisition de terres, les déplacements de population et l'indemnisation. Consolide les engagements politiques et les exigences énoncées dans la politique de la BAD sur la réinstallation involontaire, et intègre un

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

certain nombre d'améliorations visant à améliorer l'efficacité opérationnelle de ces exigences.

- **SO 3: Biodiversité et services écosystémiques.** vise à conserver la diversité biologique et promouvoir l'utilisation durable des ressources naturelles; traduit également les engagements dans la politique de la BAD sur la gestion des ressources en eau intégrée dans les exigences opérationnelles.
- **SO 4: Prévention de la pollution et le contrôle, les matières dangereuses et l'efficacité des ressources.** Couvre toute la gamme des principaux impacts de la pollution, les déchets et matières dangereuses pour lesquelles il existe adoptés conventions internationales, ainsi que des normes globales sectorielles et régionales, y compris la comptabilité de gaz à effet de serre, que les autres banques multilatérales de développement suivent.
- **SO 5: Les conditions de travail, santé et sécurité.** Établit les exigences de la BAD pour ses emprunteurs ou des clients concernant les conditions, les droits des travailleurs et la protection contre les abus ou d'exploitation; assure également une plus grande harmonisation avec la plupart des autres banques multilatérales de développement.

Le SO 1 exige que l'ESA couvre tous les impacts des installations pertinentes directs et indirects cumulés et associés du projet. L'EIES doit inclure une évaluation des impacts et définir des mesures compatibles avec le système d'exploitation seulement d'atténuation qui seraient nécessaires pour atteindre les objectifs et le fonctionnement optimal de l'ISS. Les OS suivantes sont applicables au projet proposé:

- SO 3: la biodiversité, les ressources renouvelables et les services écosystémiques:
- SO 4: Prévention et Contrôle de la Pollution, les matières dangereuses et efficacité des ressources
- SO 5: Conditions de travail, santé et sécurité

SO-2 ne se déclenche pas parce que le projet ne nécessite pas l'acquisition ou la réinstallation des terres.

Le niveau d'évaluation et de gestion devrait être proportionnel au niveau de risque environnemental posé par le projet (BAD 2015). Le projet proposé est classé comme un projet de catégorie 2 parce que: 1) le projet ne nécessite pas l'acquisition ou la réinstallation des terres, et 2) les impacts négatifs sur l'environnement serait spécifique à un site, largement réversibles, et qui pourraient être minimisés par l'application appropriée de gestion et les mesures d'atténuation. Catégorie 2, les projets nécessitent une préparation d'une EIES.

L'EIES conduit à l'élaboration d'un PGES complète, qui contient des mesures réalisables d'atténuation environnementales et sociales. L'ISS spécifie les exigences pour la sensibilisation de la communauté et la consultation du public lors de la préparation de l'EIES et exige qu'un PGES sommaire soit mis à la disposition du public dans le pays emprunteur.

OS 1 exige le dépistage du risque de changement climatique. Le projet serait considéré comme un projet de catégorie 3 pour le risque de changement climatique parce qu'il n'est pas vulnérable au changement climatique. Le système de sauvegarde intégré recommande un examen volontaire des mesures de gestion des risques et d'adaptation à faible coût pour le changement climatique, mais plus aucune action n'est nécessaire.

#### 3.2.2 Politique de Réduction de la Pauvreté

La politique de la BAD en matière de réduction de la pauvreté vise à réduire la pauvreté en Afrique à travers des stratégies pour promouvoir l'appropriation nationale et la participation ainsi que les actions pour améliorer le quotidien des pauvres. La politique stipule que la mise en place de transports, d'électricité, d'eau, d'assainissement et des infrastructures des télécommunications est essentiel pour fournir les services sociaux de base et pour promouvoir une croissance économique équitable, en



### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

particulier dans les zones rurales d'Afrique. La politique soutient également que l'investissement dans les infrastructures est important dans l'avancement de la cause de l'égalité des sexes et la participation des femmes dans les activités génératrices de revenus. Pour promouvoir l'expansion des infrastructures, la BAD entend:

- Soutenir le développement des infrastructures et des installations communautaires de base, en particulier dans les zones rurales;
- Promouvoir l'accès efficace, fiable et abordable à l'infrastructure pour les pauvres;
- Assurer la participation des pauvres dans la création et l'entretien des infrastructures critiques;
- Accroître l'accès aux infrastructures de base;
- Explorer les moyens de promouvoir les partenariats public-privé pour la mise en place et l'entretien des infrastructures.

#### 3.2.3 Politique du Genre

La politique de genre de la BAD codifie son engagement à l'intégration des questions de genre dans ses opérations. Les opérations de développement sont envisagées pour répondre aux besoins prioritaires des hommes et des femmes d'une manière efficace et efficiente. L'examen des questions de genre est une stratégie clé pour lutter contre l'exclusion des femmes de la prise de décision et le manque d'accès aux ressources et aux bénéfices fournis par le développement.

#### 3.2.4 Cadre pour l'Engagement Renforcé avec les Organisations de la Société Civile

La coopération de la BAD avec la politique de la société civile favorise la participation des organisations de la société civile, notamment les ONG et les organisations communautaires, dans le processus de développement du projet. La BAD est particulièrement intéressée par la coopération avec des groupes qui représentent les femmes et les pauvres. Le but du cadre pour l'engagement renforcé avec les organisations de la société civile (BAD 2012) est d'aider la BAD à obtenir de meilleurs résultats et des impacts en renforçant ses mécanismes de participation et de coordination avec les organisations de la société civile. Les objectifs du cadre sont à un) renforcer la capacité de la BAD à construire des modalités de travail de coopération avec les organisations de la société civile; b) promouvoir les interactions du personnel avec les organisations de la société civile d'une manière qui améliore le travail de la BAD et contribue à l'efficacité du soutien aux pays membres régionaux; et c) fournir des orientations opérationnelles pour le siège de la BAD, les centres de ressources régionaux, bureaux de pays, et le personnel de projet.

#### 3.2.5 Communication et Accès à la Politique de l'Information

Les informations concernant la BAD et ses activités et les projets financés doivent être mises à la disposition du public avec des exceptions limitées. La Communication commence au début de la préparation du projet pour permettre au public de participer à la conception et à l'exécution des projets au-delà du processus de consultation obligatoire.

#### 3.2.6 Politique de Gestion Intégrée des Ressources Hydriques

L'objectif principal de cette politique est de promouvoir une approche intégrée dans la gestion des ressources en eau afin de réaliser le développement économique et atteindre les objectifs de réduction de la pauvreté dans la région. L'approche intégrée prend en compte la raréfaction et la concurrence entre les différents usages des ressources en eau en Afrique.



## 3.3 DECRETS ET LEGISLATIONS ENVIRONNEMENTAUX A DJIBOUTI

### 3.3.1 Code de l'Environnement, la loi n ° 51 / AN / 09 / 6L Chapitre VII: Mécanismes d'Intégration de l'Environnement

Le code Djiboutien de l'environnement décrit le contenu requis d'une EIES. L'EIES doit inclure, au minimum:

- Analyse des conditions environnementales de base de l'emplacement du projet
- Description du projet
- Les impacts environnementaux du projet et les mesures visant à éliminer, réduire ou compenser les impacts négatifs sur l'environnement et la santé publique
- Estimation du coût de mise en œuvre des mesures
- Plan de gestion de l'environnement
- Les résultats d'une audience publique

### 3.3.2 Décret No. 2001-029/PR/MHUEAT, sur les Procédures d'Évaluation des Incidences sur l'Environnement

Le décret n ° 2001-0011 / PR / MHUEAT (du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire) exige l'évaluation de l'impact environnemental, y compris un PGES pour toutes les activités susceptibles de causer des effets négatifs sur l'environnement. L'étude d'impact environnemental, y compris le plan de gestion environnementale et sociale, est obligatoire avant de se voir attribué un permis environnemental par le ministère de l'Environnement. Le permis environnemental est délivré pour une période de 5 ans et peut être renouvelée après l'achèvement d'un audit environnemental.

Le décret exige un PGES détaillé, y compris un budget détaillé, dans le cadre de l'EIES. Le décret exige également que l'EIES et PGES soient préparés en français.

Le comité d'évaluation technique a 20 jours pour donner son avis sur l'étude d'impact environnemental et les conditions d'octroi d'un permis environnemental. Le ministère de l'Environnement dispose de 20 jours après les conclusions de la commission d'évaluation technique pour prendre une décision sur l'octroi du permis environnemental. Les articles 35 à 38 exigent du promoteur du projet à réaliser un audit environnemental et de soumettre un rapport au ministère pour l'évaluation et la délivrance de la conformité environnementale. L'article 38 précise également le contenu requis du rapport d'audit.

### 3.3.3 Le Code de l'Environnement, Loi No. 51/AN/09/6e

Le Code de l'environnement définit la politique nationale de protection et de gestion de l'environnement. Le code de l'environnement est fondé sur les principes de base pour la gestion et la protection de l'environnement contre la dégradation ou la détérioration et pour garantir le développement durable. Le Code de l'environnement définit les exigences pour la protection des ressources suivantes:

- Les Ressources en eau (articles 16 à 26)
- Les ressources géologiques et du sol (articles 27 à 32)
- L'air et l'atmosphère (articles 33 à 44)
- Les établissements humains (articles 45 à 51)
- La Gestion des matières dangereuses (articles 71 à 73)
- L'élimination et la gestion des déchets (articles 75 à 88)

Le Code de l'environnement interdit également tout bruit ou vibrations nocif ou d'une nuisance excessive pour la santé humaine (Article 74).

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

#### 3.3.4 Les Aires Terrestres et Marines Protégées, Loi No. 45/AN/04/5L

Les aires protégées à Djibouti comprennent:

- La forêt de Day
- La Forêt Mabla
- Le Lac Abbé
- Le Lac Assal

Le ministre de l'Énergie et des Ressources a confirmé que la zone Caldera Fiale n'est pas protégée (REI 2008). La baie de Ghoubet est une future zone potentielle protégée (ONEC non daté).

#### 3.3.5 Protection de la Biodiversité, Décret No. 2004-0065/PR/MHUEAT

Le décret définit les espèces animales et végétales qui sont endémiques ou en danger à Djibouti. La chasse, la capture, le commerce, l'exportation ou l'importation d'espèces animales endémiques ou menacées est interdite. Le retrait ou le déracinement des espèces végétales menacées ou endémiques est interdit. Le MHUEAT est nécessaire de mettre à jour périodiquement la liste des espèces menacées et endémiques.

Le décret permet de capturer et de collecter des espèces protégées en vertu d'un permis scientifique par le Directeur de la Planification et de l'Environnement et le Centre d'Etudes et de Recherche Scientifique de Djibouti. L'enlèvement des arbres sans autorisation préalable du MHUEAT est interdit.

#### 3.3.6 Code des Mines, Article No. 66/AN/94/3L et décret No. 97-0064/PR/MIEM

Le Code minier stipule que l'État a la propriété exclusive sur toutes les ressources contenues dans le sol terrestre et sous-sol marin. Il existe trois types de permis pour l'octroi des droits miniers spécifiques:

- Permis de recherche (de superficie maximale de 2500 kilomètres carrés)
- Permis d'exploration (de superficie maximale de 100 kilomètres carrés et zone rectangulaire est orientée nord-sud ou est-ouest)
- Autorisation d'exploitation (de superficie maximale de 10 kilomètres carrés où la zone est définie en fonction de l'ampleur des opérations)

La loi minière stipule les règlements pour la protection et la restauration de l'environnement, y compris des amendes (maximum de 2 millions de francs djiboutiens) pour violation de ces règlements. Le décret n ° 97-0064 / PR / MIEM en suppléments à la loi minière définit la taxation des activités minières liées à la recherche, l'exploration et l'exploitation.

#### 3.3.7 Code de l'Environnement, Article 29 et Décret No. 2003-0212/PRE/MHUEAT

L'article 29 du Code de l'environnement interdit le rejet de substances toxiques ou dangereuses dans le sol ou sous-sol.

Le décret n ° 2003-0212 / PRE / MHUEAT définit les exigences pour le transport de matières et des déchets dangereux, y compris les résidus de matériels de santé et les déchets infectieux. Le transit des produits dangereux est soumis à l'autorisation spéciale du ministère de l'Environnement. Les matières dangereuses comprennent les explosifs, les gaz, liquides inflammables, comburants et peroxydes organiques, les matières radioactives, substances corrosives et d'autres déchets dangereux. Les conducteurs doivent avoir des signes et de la documentation pour le transport des déchets dangereux.

#### 3.3.8 Plan de Gestion Intégrée des Zones Côtières

Le plan de gestion intégrée des zones côtières (GIZC) est un outil de planification du développement durable des zones côtières de Djibouti, qui sont définies comme toutes les zones continentales à 15 kilomètres de la côte (MHUEAT 2005). Le GIZC fournit un cadre pour coordonner les actions des

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

autorités publiques et les acteurs socio-économiques qui sont impliqués dans la gestion et l'utilisation des zones côtières et marines.

Les principaux objectifs de la PIGZC comprennent:

- Objectif 1: Amélioration de la gestion des ressources en eau
- Objectif 2: contrôle du développement économique dans la zone côtière
- Objectif 3: Gestion de l'urbanisation
- Objectif 4: Amélioration de la gestion des déchets et la lutte contre la pollution
- Objectif 5: Préservation des écosystèmes et des espèces

Le plan propose de désigner le Directeur de l'Environnement et de l'aménagement du territoire par le MHUEAT afin de faciliter la mise en œuvre de la PIGZC.

#### 3.3.9 Approbation de la Politique Économique et Sociale de la République de Djibouti, la loi n° 149 / AN / 02 / 4L

Le cadre stratégique de lutte contre la pauvreté décrit l'approche du développement économique et social de Djibouti. Le cadre comprend la fourniture d'eau pour l'usage domestique et agricole dans les zones rurales et l'amélioration des installations publiques, y compris les établissements d'enseignement et de santé.

L'Initiative nationale pour le développement social est un programme social visant à améliorer les conditions sociales à Djibouti. L'initiative propose de consolider la croissance et créer des emplois, accroître l'accès aux services sociaux, et de réduire l'extrême pauvreté tout en réduisant les vulnérabilités sociales.

### 3.4 NORMES ET SEUILS

#### 3.4.1 Fluide Géothermique

Il n'y a pas de normes qui seraient applicables à l'approche proposée d'évacuation de l'effluent géothermique pour les zones de montagne avec une infiltration rapide de la nappe phréatique à travers un puits. Il n'y a aucun risque à la surface de l'eau ou de la qualité des eaux souterraines de la qualité de la méthode d'élimination proposée parce que le fluide géothermique ne pourra pas pénétrer dans les eaux de surface et les eaux souterraines devrait être de qualité semblable à du fluide géothermal. Il n'y a aucune utilisation bénéfique des eaux souterraines et aucun risque d'avoir un impact bénéfique d'une utilisation des eaux souterraines par la méthode d'infiltration proposé. La SFI et le groupe de la Banque mondiale chargé de l'environnement, de la santé, et des lignes directrices générales de la sécurité (2007a) ont élaboré des lignes directrices pour le rejet d'effluents d'eaux tels que les lacs, les ruisseaux, les rivières, ou de l'océan. Les normes de rejet pour l'exploitation minière de la SFI et la Banque mondiale, qui dispose de processus similaires au forage géothermique, sont présentées dans le Tableau 3.4-1 à des fins d'information.

**Tableau 3.4-1 Les normes de la SFI et de la Banque mondiale pour les effluents des mines**

Paramètre	Unité <sup>1</sup>	Standard
Total suspended solids	mg/L	50
pH	--	6 to 9
Chemical oxygen demand	mg/L	150
Five-day biological oxygen demand	mg/L	50
Oil and grease	mg/L	10
Arsenic	mg/L	0.1

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

Paramètre	Unité <sup>1</sup>	Standard
Cadmium	mg/L	0.05
Chromium (hexavalent)	mg/L	0.1
Copper	mg/L	0.3
Cyanide (total)	mg/L	1.0
Cyanide (free)	mg/L	0.1
Cyanide (weak acid dissociable)	mg/L	0.5
Iron	mg/L	2.0
Lead	mg/L	0.2
Mercury	mg/L	0.002
Nickel	mg/L	0.5
Phenols	mg/L	0.5
Zinc	mg/L	0.5
Temperature	°C	Less than 3°C differential

Note:  
<sup>1</sup> mg/L = milligrams per liter

Source: IFC and World Bank Group 2007c

#### 3.4.2 Normes de Toxicité du Sol

La République de Djibouti, la Banque mondiale et la BAD n'ont pas élaboré de normes de toxicité pour les sols. Les normes de toxicité codifiées dans le Code des lois fédérales dans le chapitre 40 Section 261.24 sont utilisés ici parce que ces normes ont fait l'objet des études substantielles des impacts sur la santé humaine lors de leur adoption. Tableau 3.4-2 fournit les normes de toxicité.

**Tableau 3.4-2 Standards de Toxicité**

Polluant	Standard (mg/L)
Arsenic	5.0
Barium	100.0
Benzene	0.5
Cadmium	1.0
Carbon tetrachloride	0.5
Chlordane	0.03
Chlorobenzene	100.0
Chloroform	6.0
Chromium	5.0
o-Cresol	4200.0
m-Cresol	4200.0
p-Cresol	4200.0
Cresol	4200.0
1,4-Dichlorobenzene	7.5

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

Polluant	Standard (mg/L)
1,2-Dichlorobenzene	0.5
1,1-Dichloroethylene	0.7
2,4-Dinitrotoluene	30.13
Endrin	0.02
Heptachlor (or its epoxide)	0.008
Hexachlorobenzene	30.13
Hexachlorobutadiene	0.5
Hexachloroethane	3.0
Lead	5.0
Lindane	0.4
Mercury	0.2
Methoxychlor	10.0
Methyl ethyl ketone	200.0
Nitrobenzene	2.0
Pentachlorophenol	100.0
Pyridine	35.0
Selenium	1.0
Silver	5.0
Tetrachloroethylene	0.7
Toxaphene	0.5
Trichloroethylene	0.5
2,4,5-Trichlorophenol	400.0
2,4,6-Trichlorophenol	2.0
2,4,5-TP (Silvex)	1.0
Vinyl chloride	0.2

Source: U.S. Code of Federal Regulation Title 40 §261.24

#### 3.4.3 Emissions de l'Air

L'Organisation mondiale de la Santé maintient des lignes directrices de qualité de l'air visant à «offrir des conseils pour réduire les impacts sanitaires de la pollution de l'air» (OMS 2005). Tableau 3.4-3 résume les normes de qualité de l'air de l'Organisation mondiale de la Santé. Ces normes, y compris les émissions de H<sub>2</sub>S, sont applicables au projet.

**Tableau 3.4-3 Organisation Mondiale de la Santé, Normes de Qualité de l'Air**

Polluant	Période moyenne	Norme (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>
Sulfur dioxide (SO <sub>2</sub> )	Annual mean	125 (interim target 1) 50 (interim target 2) 20 (guideline)
	10-minute mean	500
Nitrogen dioxide (NO <sub>2</sub> )	Annual mean	40

### 3 CADRE LEGAL ET INSTITUTIONNEL

Polluant	Période moyenne	Norme ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>1</sup>
	1-hour mean	200
Particulate matter with particle size between 2.5 $\mu\text{m}$ and 10 $\mu\text{m}$ (PM <sub>10</sub> )	Annual mean	70 (interim target 1) 50 (interim target 2) 30 (interim target 3) 20 (guideline)
	24-hour mean	150 (interim target 1) 100 (interim target 2) 75 (interim target 3) 50 (guideline)
Particulate matter with particle size smaller than 2.5 $\mu\text{m}$ (PM <sub>2.5</sub> )	Annual mean	35 (interim target 1) 25 (interim target 2) 15 (interim target 3) 10 (guideline)
	24-hour mean	75 (interim target 1) 50 (interim target 2) 37.5 (interim target 3) 25 (guideline)
Ozone (O <sub>3</sub> )	8-hour mean	160 (interim target 1) 100 (guideline)
Hydrogen sulfide (H <sub>2</sub> S)	24-hour mean	150
	30-minute mean	7

Note:

<sup>1</sup> Les normes pour le SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et O<sub>3</sub> sont répertoriés dans les "Directives de l'OMS qualité de l'air pour les particules, l'ozone, le dioxyde d'azote et de dioxyde de soufre" (2005). Les normes pour le sulfure d'hydrogène sont répertoriées dans les «Recommandations pour la qualité de l'air pour l'Europe» (OMS, 2000). Bien que ces normes soient applicables en Europe, l'analyse des effets de l'hydrogène sulfuré sur la santé humaine est universellement applicable; par conséquent, les normes dans ce document sont appliquées au projet proposé.

Sources: WHO 2000, WHO 2005

#### 3.4.4 Les Normes de Bruits

La Banque Mondiale et la SFI fournissent des lignes directrices pour le bruit lié au projet. Tableau 3.4-4 présente les niveaux de bruit en plein air qui ne devrait pas être dépassée pendant la durée d'un projet.

**Tableau 3.4-4 Normes de Bruits de la Banque Mondiale et la SFI en Plein Air**

Receptor	Maximum 1-Hour L <sub>eq</sub> <sup>1</sup> (dBA)	
	Daytime 7 AM to 10 PM	Nighttime 10 PM to 7 AM
Residential, institutional, educational	55	45
Industrial, commercial	70	70

Note:

<sup>1</sup> Equivalent sound level (L<sub>eq</sub>): the average A-weighted sound level during the entirety of a stated time period (in this case, 1 hour).

Source: IFC and World Bank Group 2007a

### 4 METHODOLOGIE

---

Les impacts du projet proposé, y compris les préoccupations des communautés locales et des entités gouvernementales, doivent d'abord être identifiés afin de concevoir des mesures efficaces et applicables pour l'atténuation. Cette section décrit l'approche pour identifier les impacts importants du projet proposé.

#### 4.1 RESUMEE DU PGES

Une évaluation cadre de l'Impact Environnemental et Social (ESIAF) a été préparée pour le projet en 2012 (Fitchtner GmbH & Co. KG 2012). La précédente EIES a identifié les impacts et les stratégies générales de réduction et d'atténuation. Le résumé PGES a été préparé pour le projet proposé une fois que l'ESIAF ait été achevée. Le Résumé PGES définit les impacts environnementaux et sociaux du projet et mesures d'atténuation nécessaires pour réduire les impacts (ONEC non daté). Ce document:

- Fournit une description sommaire du projet proposé;
- Décrit le site du projet et les conditions environnementales et sociales où le projet proposé serait construit;
- Identifie les impacts environnementaux et sociaux du projet;
- Définit les mesures d'atténuation pour réduire les impacts environnementaux et sociaux significatifs; et
- Présente une stratégie de suivi pour assurer la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

Le Résumé du PGES ne contient pas les détails nécessaires pour constituer un PGES complet; il ne comprend pas un plan de gestion détaillé d'atténuation et une description détaillée de la capacité institutionnelle nécessaire pour mettre en œuvre le projet. L'information fournie dans le résumé du PGES a été utilisée dans la préparation de ce PGES pour fournir des informations de fond sur le projet et identifier les conditions et les impacts existants du projet. Les mesures d'atténuation proposées dans le Résumé du PGES ont été évaluées pour leur faisabilité, l'utilité et la pertinence du projet. Les mesures de ce PGES sont parallèles aux exigences générales prévues dans le Résumé du PGES et sont utiles pour répondre aux exigences de la BAD, la Banque mondiale et de Djibouti. Il ya quelques mesures contenues dans le Résumé de PGES qui ont été jugés inutiles ou inefficaces à ce stade de développement de la géothermie et ces mesures ont ensuite été rejeté comme expliqué dans ce PGES.

#### 4.2 EXAMEN DES DOCUMENTS

Un examen des documents a été mené pour identifier les impacts positifs et négatifs du projet proposé et définir des mesures d'atténuation appropriées pour éviter, réduire et compenser les impacts. Les documents suivants ont été examinés:

- Banque africaine de développement, Département de l'énergie, de l'environnement et du changement climatique, Résumé du Plan de Gestion Environnementale et Sociale: Projet d'exploration géothermique (ONEC non daté)
- Reykjavik Energy Invest, Forage et essais des Puits d'exploration géothermiques dans la région d'Assal, Djibouti: Plan de Gestion Environnementale (REI 2008)
- Fitchtner GmbH & Co. KG, Projet d'évaluation des ressources géothermiques: Etude-Cadre d'impact Environnemental et Social (ECIES) (Fitchtner GmbH & Co. KG 2012)

## 4 METHODOLOGIE

### 4.3 RECONNAISSANCE DE SITE

Laurie Hietter et Susanne Heim du Panorama de l'environnement, Inc. ont effectué des travaux sur le site de reconnaissance, le 27 Octobre 2015 pour évaluer l'accès au site et les contraintes environnementales dans la zone d'exploration proposée et environs.

### 4.4 CONSULTATION PUBLIQUE

La méthodologie de consultation publique a impliqué un certain nombre de mesures:

1. Identification de la BAD, la Banque mondiale, et les exigences de Djibouti pour la consultation publique
2. Examiner les résultats de la consultation publique en 2012 pour le projet
3. Réunion avec les ministres locaux pour comprendre leurs préoccupations
4. Définition des parties prenantes sur la base de l'emplacement du projet et des consultations précédentes
5. Rencontre avec les acteurs locaux
6. Préoccupations de la documentation et des résultats de la sensibilisation des intervenants
7. Intégrer les résultats des réunions des parties prenantes dans le PGES et mesures d'atténuation

Les informations obtenues lors de la consultation avec les représentants du gouvernement et des représentants de la population locale ont été utilisées dans la définition des impacts sociaux et des mesures d'atténuation. L'approche de la consultation publique est abordée à la section 5, ci-dessous.



# 5 CONSULTATION/COMMUNICATION PUBLIQUE

---

## 5.1 LES OBJECTIFS DE LA CONSULTATION

Le processus de consultation publique sert à plusieurs fins. Les objectifs de la consultation du public et de la communication pour le projet géothermique sont à :

- Fournir de l'information en cours sur le projet au public et aux organismes gouvernementaux
- Fournir de l'information opportune et appropriée, avant et pendant la construction pour permettre une participation éclairée dans le projet et la définition des mesures d'atténuation appropriées
- Encourager la participation égale de tous les groupes concernés dans le processus de consultation
- Divulguer les impacts du projet et les mesures d'atténuation proposées
- Obtenir les commentaires du public sur les mesures d'atténuation
- Fournir des informations en cours sur la mise en œuvre des mesures d'atténuation
- Faciliter la communication et la consultation ouverte et continue entre les divers groupes, y compris l'UGP, les Entrepreneurs en construction, les intervenants et le grand public

Le processus de consultation et de communication publique est en cours tout au long de la vie du projet. Le processus de consultation comprend des consultations et des réunions prévues formelles. Des informations seront également diffusées au besoin pour tenir compte des changements importants dans le calendrier ou d'autres développements importants du projet. Le processus de consultation et de communication publique comprend deux aspects clés :

- Début et de sensibilisation pour les intervenants clés pour fournir des informations sur le projet
- Un processus de règlement des plaintes sera établi pour traiter les plaintes du public au cours de la mise en œuvre du projet (Voir la section 7.5)

## 5.2 LES PARTIES PRENANTES CLEES

### 5.2.1 Définition des Parties Prénantes

L'approche de la consultation publique commence par l'identification des acteurs qui peuvent être concernés par le projet proposé. Les parties prenantes peuvent être situées à proximité du projet, dans les villes voisines de villages ou villes locales, y compris la ville de Djibouti. Les effets du projet peuvent être directs, indirects, ou cumulatifs. Les villes proches de la zone du projet comprennent Ghoubet, Daba Gauhar et Tadjoura, avec des villages supplémentaires au lac Assal. Les populations locales, ainsi que des représentants du gouvernement, sont considérés comme des parties prenantes.

Les parties prenantes ont été déterminés après examen des dossiers de consultation précédents et des consultations avec :

- Les représentants Environnementalistes de la Banque Mondiale et de la Banque Africaine de Développement
- EDD
- Centre d'études et de Recherches de Djibouti (CERD)

## 5 CONSULTATION/COMMUNICATION PUBLIQUE

- Les ministres djiboutiens
- Le préfet de Tadjoura

Les intervenants clés comprennent les entités suivantes:

- Ministères Djiboutiens
- Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles
- Electricité de Djibouti
- MHUEAT
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
- Ministère de l'Intérieur
- Ministère de la Solidarité Nationale
- Ministère des Transports
- Ministère de l'agriculture et de la pêche
- Ministère de la Promotion de la femme et des affaires sociales
- CERD
- Le Prefet de Djibouti
- Chefs et Sultans de Tadjoura et le lac Assal
- Djibouti Nature
- SaltInvest
- La population locale dans la région du projet
- Les touristes qui visitent la zone du projet
- Les populations nomades qui voyagent à travers la zone du projet
- Les géologues

### 5.3 LES METHODES DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

#### 5.3.1 \*2012\* Consultation durant la Préparation du ECISE

Un certain nombre d'intervenants ont été consultés lors de la préparation de l' ECISE (évaluation cadre des impacts sociaux et environnementaux), à savoir:

- Le Ministère de l'Énergie et des ressources naturelles
- L'EDD
- Le MHUEAT
- Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
- Ministère de l'Intérieur
- Ministère de la Promotion de la femme et des affaires sociales
- CERD
- Institut des sciences sociales - Archéologiques
- ADDS
- L'Administration régionale de Tadjoura
- Djibouti Nature (ONG)
- Les représentants de la population locale

Une réunion a eu lieu avec la population locale, le 8 Janvier 2012 dans le village de Daba Gachar, la zone la plus proche, habitée sur le site de forage géothermique proposé. Quinze à 20 personnes ont assisté à la réunion, y compris des représentants des différents groupes sociaux dans la région, cinq membres de l'équipe technique, le ministère de l'Énergie et de l'EDD, et trois membres de l'équipe de consultants. La discussion a porté sur les impacts potentiels du projet sur la population en termes socio-économiques et les priorités locales de développement pour la région.

## 5 CONSULTATION/COMMUNICATION PUBLIQUE

Les représentants de la population locale ont également été interrogés individuellement lors de trois visites supplémentaires de la zone en Janvier et Février 2012.

Un atelier de consultation publique organisée par l'UGP a eu lieu le 12 mai 2012 pour présenter l'ECISE aux parties intéressées. Environ 50 représentants des parties prenantes étaient présents. Des Commentaires et recommandations ont été obtenus à partir des participants à l'atelier. Ces commentaires et recommandations sont résumés dans la section 5.2, ci-dessous.

### 5.3.2 Consultation durant la Préparation du Présent PGES

Les Consultation de l'Agence et la sensibilisation du public inclus:

- Réunions avec le MHUEAT le 25 octobre 2015
- Rencontre avec les spécialistes de l'environnement de la BAD et la Banque mondiale le 25 Octobre 2015
- Interview avec un membre de la communauté locale, le 27 Octobre 2015
- Rencontres avec des représentants les ministères Djiboutiens suivants : les 12 et 13 Décembre 2015
  - Ministère de l'énergie et des ressources naturelles
  - Ministère de l'Intérieur
  - Ministère des Transports
  - Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille
  - Ministère de l'agriculture et de la pêche
  - Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
- Rencontre avec l'Administration régionale de Tadjoura, les chefs et les anciens de la population locale le 13 décembre 2015

Les notes de chaque réunion Schémant dans l'Annexe C.

Des réunions supplémentaires seront tenues en 2016 avec les entités qui n'étaient pas disponibles pour nous répondre en Octobre et en Décembre 2015.

## 5.4 LES PREOCCUPATIONS PUBLIQUES ET RECOMMANDATIONS

Les préoccupations du public et recommandations pour l'atténuation ont été définies lors des efforts de consultation. Les notes de réunion sont incluses dans les préoccupations du public dans l'Annexe C. et comprennent:

- La disponibilité de l'eau pour le projet et l'utilisation de l'eau
- La protection des poissons dans la baie de Ghoubbet
- La disponibilité de l'eau pour la population locale
- L'éducation pour la population locale
- Les soins de santé pour la population locale
- L'emploi pour les femmes et la nomination des femmes comme médiatrices pour les réclamations concernant le projet
- L'emploi pour la population locale et les travailleurs dans la région de Tadjourah
- Protection du corridor de transhumance (à l'est du projet)
- Le renforcement des capacités et la formation pour les travailleurs de Djibouti
- Le calendrier du projet et le besoin d'une énergie à bas coût à Djibouti
- L'exposition des travailleurs à la chaleur
- Les effets cumulatifs de la reconstruction de la route RN9, la construction d'une voie ferrée entre le port de Tadjourah et l'Ethiopie, de la construction du port au Ghoubet, le projet de sel au lac Assal, et le projet de développement de l'éolien au lac Assal
- Les zones de protection de la biodiversité et d'oiseaux importante

## 5 CONSULTATION/COMMUNICATION PUBLIQUE

- Protection de la qualité de l'eau au lac Assal, une zone protégée
- Gestion des eaux usées conformément à la réglementation djiboutiennes

### 5.5 METHODE DE REGLEMENT DES RECLAMATIONS

Les préoccupations du public énumérées ci-dessus ont été examinées au cours de la phase de conception du projet. Le projet a été conçu pour éviter le développement dans le corridor de transhumance et d'éviter les rejets dans la baie de Ghoubbet ou Lac Assal. La conception comprend également sur place des mesures d'atténuation définies dans le Tableau 7.2-1, y compris les mesures à:

- Réduire les impacts sur les poissons et la faune (Mesures d'atténuation Biologie-1, Biologie-2, et Reclamation-1)
- Protéger la qualité de l'eau au lac Assal et la baie de Ghoubbet (Mesures d'atténuation Qualité de l'Eau-1, Qualité de l'Eau-2, Qualité de l'Eau-3, Qualité de l'Eau-4, Produits Dangereux-1, et Déchets-2)
- Fournir de l'eau potable pour les travailleurs (Mesures d'atténuation Sécurité et Santé-2)
- Fournir de l'eau à la communauté (Mesures d'atténuation Socio-économique-6)
- Fournir des services de santé aux familles des travailleurs (Mesures d'atténuation Socio-économique-7)
- Embauche préférentielle pour les femmes et les personnes de la région de Tadjourah (Mesures d'atténuation Socio-économique-5)
- Fournir une clinique de santé dans la communauté locale (Mesures d'atténuation Socio-économique-7)
- Fournir une formation pour les travailleurs (voir le renforcement des capacités dans la Section 8)

La mise en œuvre du projet nécessitera le renforcement des capacités sous la forme de la formation du personnel, l'acquisition de matériel de surveillance et d'essai, et l'utilisation de suivi et de surveillance des outils en ligne. Le renforcement des capacités est décrit dans la section 8.

### 5.6 CONSULTATIONS DURANT L'EXECUTION DU PROJET

La sensibilisation du public se poursuivra pendant toute la phase d'exécution du projet. L'UGP continuera à coordonner avec les parties prenantes et les ministères gouvernementaux et des représentants sur l'état du projet et toutes les modifications apportées au projet, si elles se produisent. Les consultations publiques, y compris les plaintes et les résolutions à ces plaintes, seront documentées dans des rapports trimestriels décrits dans le tableau 7.4.4.

La sensibilisation du public au cours de la mise en œuvre comprendra un point infos sur le site du projet qui fournit des informations au public à propos des informations sur le projet et le contact afin de pouvoir déposer des plaintes. Une formation de sensibilisation sera également organisée avec la communauté locale pour fournir des informations à l'entrepreneur sur les coutumes et les traditions locales. Un déjeuner sera coordonné avec les populations locales et le préfet de Tadjoura au début de la construction. L'expert social de l'UGP sera le principal point focal responsable de la coordination avec la population locale et le préfet de Tadjoura. L'UGP sera chargée de répondre aux plaintes comme décrit dans les procédures de règlement des plaintes à la section 7.5, ci-dessous.

# 6 LES IMPACTS SOCIAUX ET ENVIRONNEMENTAUX

---

Cette section comprend un résumé des impacts environnementaux et sociaux positifs et négatifs qui se produiraient dans le projet proposé. Les mesures d'atténuation visant à éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs du projet sont détaillées dans la section 6: Plan de gestion et de suivi de l'atténuation.

## 6.1 LES IMPACTS POSITIFS

### 6.1.1 Socioéconomiques

Le projet aura des retombées positives sur l'économie locale en raison de paiement des salaires du projet, les achats de fournitures, et l'établissement et le fonctionnement du camp de travailleurs. En cas de succès, le projet pourrait mener au développement d'une centrale géothermique qui ajouterait 20 MW ou plus à la grille nationale de Djibouti. L'ajout de l'énergie géothermique au réseau national pourrait aboutir à une réduction globale des coûts de l'énergie.

#### 6.1.1.1 Le Recrutement des Travailleurs Locaux

Environ 20 travailleurs locaux seront recrutés comme manœuvres, personnel de sécurité, personnel de cuisine, et pour effectuer l'entretien général du camp des travailleurs. Ces emplois devraient durer jusqu'à 6 mois. La priorité serait donnée à ceux qui vivent à proximité du site du projet.

Le recrutement de la main-d'œuvre locale aurait un impact positif sur les communautés près de la zone du projet parce que les emplois devraient générer des revenus pour les populations locales. La Génération même des emplois temporaires à Djibouti aurait un impact positif étant donné le taux de chômage élevé dans ce pays, qui a atteint un sommet de 59,5 pour cent en 2002 (Ministère de l'Economie des Finances 2,002).

#### 6.1.1.2 Des Services Sociaux au Camp des Travailleurs et à la Communauté Locale

Le camp des travailleurs pourrait loger temporairement des travailleurs pendant la construction du projet proposé. Le camp des travailleurs aurait un impact positif sur les travailleurs parce que ce dernier serait un environnement propre, sûr et sans drogue pour le personnel du projet. Le Repas et l'eau potable seraient fournis sur place. Des Installations distinctes de bain, des toilettes et des dortoirs pour les hommes et les femmes sont prévus pour les travailleurs. Des fournitures médicales limitées peuvent également être fournies sur place.

### 6.1.2 Egalité des Sexes

L'inégalité des sexes serait réduite à la suite de la création d'emplois pour les communautés locales. Les femmes seraient recrutées et employées sur une base d'égalité et recevront un salaire égal à celui des hommes. Une Contribution par un programme de formation d'emploi des femmes pourrait aider à réduire l'inégalité des sexes et la pauvreté dans les communautés à proximité du projet proposé.

### 6.1.3 Le Tourisme

Le Développement de la géothermie pourrait être un avantage pour les touristes intéressés par la technologie de l'énergie renouvelable. Les routes d'accès améliorées bénéficieront à tout tourisme dans la région.

## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

### 6.1.4 Les Infrastructures

Les activités du projet comprendront l'amélioration des routes locales pour soutenir les camions lourds qui apporteront des fournitures et du matériel, y compris l'appareil de forage.

## 6.2 LES IMPACTS NEGATIFS

### 6.2.1 Ressources Biologiques

Le projet proposé ne se trouve pas dans la zone protégée du lac Assal, et l'eau de surface de la zone du projet ne draine pas sur le Lac Assal; il n'y aurait donc pas d'impact sur les ressources biologiques du lac Assal.

La zone Caldera Fiale est inclinée vers la baie de Ghoubet. La baie de Ghoubet est proposée pour l'inscription en tant que zone marine protégée, mais la liste n'a pas encore été approuvée par la République de Djibouti. Bien que la baie de Ghoubet ne soit pas encore répertoriée comme une zone protégée par la République de Djibouti, le requin baleine et le dugong se trouvant dans la baie sont répertoriés comme espèces dangereuses par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

La concentration de métaux lourds et d'autres substances toxiques dans le fluide de forage dépassera probablement les concentrations dans l'eau de mer dans la baie de Ghoubet. Les habitats côtiers et marins de la baie de Ghoubet pourraient être affectés négativement dans le cas peu probable où la boue de forage et les fluides couleraient à 1,6 km de la zone du projet dans la baie ou ils ont été intentionnellement déversés dans les eaux.

Le sol dans la zone du projet (lithosols) supporte peu de végétation. Il serait impossible d'éviter toute végétation parce que les zones plates appropriées pour la construction de puits contiennent des herbes clairsemées. La réalisation du projet proposé devrait probablement avoir une incidence avec un peu de végétation sur le site du projet.

Si l'eau est pompée directement à partir de la baie de Ghoubet, la vanne et la pompe à eau de la prise d'eau aurait le potentiel d'endommager ou de blesser mortellement les poissons ou autres espèces marines qui pourraient être aspirés dans le pipeline. Des blocages partiels de la soupape d'admission peuvent également augmenter l'aspiration sur la section obstrués de la valve, ce qui pourrait augmenter le potentiel d'attirer les espèces dans le pipeline. Les mesures d'atténuation exigent le dépistage à l'entrée pour éviter tout impact sur les poissons et les espèces marines.

### 6.2.2 Le Tourisme

La route qui donnerait accès aux emplacements de forage géothermique est actuellement utilisée par les touristes visiteurs du Lac de Lava et le volcan d'Ardoukoba. L'utilisation de la route d'accès pendant la construction et l'exploitation du projet proposé pourrait empêcher temporairement les touristes d'accéder à la route vers le Lac Lava et Ardoukoba. Toutes les fermetures de routes temporaires pourront toujours permettre aux touristes de voir le Lac de Lava. La mesure d'atténuation exigerait que des affiches soient placées pour informer les touristes sur le projet et indiquer un accès alternatif, si disponible.

### 6.2.3 La Circulation

La circulation actuelle dans la zone du projet est limitée aux touristes et aux techniciens qui opèrent dans une station sismographique de proximité; on estime que pas plus de 10 véhicules visitent le site par mois. Le projet proposé peut multiplier la circulation en raison du transport des travailleurs, les matériaux et les équipements pour le site du projet et pour l'entretien des routes d'accès. Le trafic provenant du projet est prévu pour générer 30 à 50 véhicules par jour, ce qui augmenterait la circulation dans la zone. Cependant, la zone du projet est accessible par la RN9, une route nationale, qui a faible volume de trafic et est dotée d'une capacité suffisante pour les véhicules supplémentaires.

## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

Les 30 à 50 véhicules de voitures et de camions du projet sur les routes par jour ne causeront pas d'embouteillage, car il n'y a aucune autre utilisation de la zone.

### 6.2.4 Esthétique

Les touristes voyageant au Lac Lava et au volcan d'Arduokoba, et les automobilistes circulant sur l'autoroute RN9 n'auront pas une vue favorable sur le projet pendant la construction, le forage et les essais de puits. Le projet aurait un impact négatif temporaire sur la qualité visuelle de la zone pour les visiteurs qui visiteront la région pour voir le paysage naturel. Les vues de grandes plates-formes de forage avec des lumières, des puits tampons et de pipelines d'eau temporaires contrastent avec le caractère visuel du Lac de Lava et les environs. La présence des infrastructures et équipements pourrait nuire à l'expérience touristique en créant une vue discontinue du paysage naturel dans une région où les touristes peuvent s'attendre à une vue dégagée sur le développement. Alternativement, l'exploration géothermique pourrait aussi être une attraction touristique et pourrait être intéressante pour les visiteurs de la région.

### 6.2.5 La Géologie, les Sols et les Ressources Minérales

#### 6.2.5.1 L'Erosion

Le classement et le compactage des matériaux de remblai pour construire la route d'accès et les plateformes de puits pourraient entraîner une érosion des sols dans toute la zone du projet. Les sols de la zone du projet sont limités par des lithosols trouvés dans les oueds (ex, les vallées et les canaux qui sont à sec sauf lors d'événements de pluie); compte tenu de leur rareté dans la zone du projet, l'érosion des sols aurait un impact significatif. Couvrir les routes d'accès et des plateformes de puits avec du matériel de gravier permettrait de protéger la surface du sol contre l'érosion en fournissant une base suffisante pour la circulation des véhicules et la fondation souterraine de forage. L'érosion pourrait survenir à la suite de véhicules et de l'équipement voyageant hors de la route d'accès ou des puits tampons. L'atténuation exigerait que les mesures de contrôle de l'érosion soient mises en place.

L'érosion peut également survenir à la suite de la libération accidentelle de l'eau à travers une fuite de pipeline ou de rupture, de débordement du puisard, ou rejet incontrôlé des fluides de forage. L'atténuation exigerait le contrôle de la libération accidentelle de fluides.

#### 6.2.5.2 Caractéristiques Géologiques

Le Lac Lava, telle une caractéristique géologique unique, est situé dans la zone du projet. Les croisements de routes d'accès existantes sur une partie du lac Lava, et l'augmentation du trafic des véhicules et équipement de construction pourraient modifier l'apparence des champs de lava le long de cette portion de route. La Construction des plateformes d'exploitation peut aussi changer l'apparence du lac de lava. Les plateformes de puits doivent être situées le long de la marge du Lac Lava pour accéder aux cibles de forage. Les plateformes de puits seraient situées juste à côté de la route d'accès existante pour minimiser les impacts sur le Lac Lava; cependant, il est impossible d'éviter tous les impacts sur le Lac de Lava et atteindre les cibles de forage pour l'exploration géothermique.

#### 6.2.5.3 Gestion de la Carrière

Environ 15 000 mètres cubes de matériaux seraient nécessaires pour construire la route d'accès à la plateforme de puits. Un site de la carrière existante située à environ 4,1 km au sud de la zone du projet pourrait fournir les matériaux nécessaires. L'utilisation de la carrière ne devrait pas entraver l'accès à d'autres projets ou épuiser les ressources dans la carrière. L'enlèvement des matières à la carrière pourrait générer de la poussière et du bruit, dont les impacts sont discutés ci-dessous.

### 6.2.6 Qualité de l'Air

Le gaz à effet de serre (dioxyde de carbone [CO<sub>2</sub>], l'oxyde nitreux [N<sub>2</sub>O], et le méthane [CH<sub>4</sub>]) et d'autres polluants atmosphériques, y compris l'oxyde de carbone [CO], oxydes d'azote [NO<sub>x</sub>], oxydes de soufre [SO<sub>x</sub>], les composés organiques volatils, et la poussière fugitive serait produite à partir de



## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

l'obtention de gravier pour les routes et les plaquettes de puits, des véhicules et des équipements pendant le transport de matériaux, des travailleurs, et de l'équipement. L'augmentation de la circulation pendant la construction du projet proposé générerait de poussière sur les routes non pavées. Les mesures d'atténuation nécessitent un contrôle des poussières diffuses.

Des émissions polluantes pourraient également provenir pendant le forage et l'essai des ressources géothermiques. Les fluides de forage peuvent contenir du CO<sub>2</sub>, l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), de gaz et CH<sub>4</sub>. Le H<sub>2</sub>S est toxique pour de nombreux animaux sauvages ainsi que pour les êtres humains à des concentrations supérieures ou égales à environ 20 parties par million. Des concentrations élevées de H<sub>2</sub>S pourraient être émises pendant l'essai, et cela peut nuire aux travailleurs et avoir des impacts sur toute la faune dans la zone du projet. Les Moniteurs H<sub>2</sub>S devront avertir les travailleurs à des niveaux élevés de H<sub>2</sub>S. Les concentrations élevées d'émissions qui pourraient nuire à la faune et les travailleurs ne sont pas attendus à se produire en cours de forage et de test parce que les vents forts communs sur la région du Lac Assal dispersent rapidement les émissions. Les mesures d'atténuation nécessiteront une surveillance accrue de H<sub>2</sub>S.

### 6.2.7 Le Bruit

Le bruit proviendrait à partir des appareils de forage, des générateurs, des pompes à eau et des véhicules de construction lors de la réalisation du projet proposé. Au cours de la préparation du site, le bruit proviendrait temporairement à partir de véhicules de construction et le mouvement du gravier pour les routes d'accès de la construction et des emplacements de puits. Le dynamitage peut être nécessaire pendant les travaux de la route ou bien durant la construction du socle, qui peut produire des niveaux élevés de bruit pour une très courte durée (par exemple, une fraction de seconde).

Le bruit dans la zone du projet augmenterait de façon significative au cours des forages et des tests de la ressource géothermique; le forage pourrait produire de bruit supérieur à 100 décibels pondérés A (dBA) sur le site de forage, ce qui dépasserait le seuil de 85 dBA prévu par la Banque mondiale pour la construction industrielle lourde. Les travailleurs sur place pourraient être défavorablement touchés par le bruit sur le site de forage et seraient par conséquent tenus de porter une protection auditive.

Les touristes et autres personnes près de la zone du projet ne seront pas confrontés à des niveaux de bruit élevés durant la construction, le forage, ou le test parce que le public n'étant pas associé au projet ne serait pas autorisé à accéder au site du projet. Les restrictions d'accès devraient garantir que le public ne soit pas exposé à de niveaux de bruit dangereux. Les niveaux de bruit s'élevaient à un taux de 6 dBA pour chaque doublement de la distance de la source. Les niveaux de bruit seraient réduits à environ 75 dBA à une distance de 25 mètres et s'élevaient en outre à 30 dBA à une distance de 400 mètres à partir de la source de bruit. En outre, les vents forts à proximité de la zone du projet pourraient masquer parfois le bruit produit pendant le forage et les tests.

L'exploitation de la carrière devrait également produire temporairement de bruit durant l'utilisation de machines et de matériaux explosifs de mines; Toutefois, le matériel serait obtenu à partir d'une carrière existante et les niveaux de bruit seront le même que ceux habituels du moment que l'utilisation de la carrière ne devrait pas changer.

### 6.2.8 Approvisionnement et Qualité de l'Eau

L'Eau serait nécessaire pour quatre fins: l'eau pour les lavages, l'eau potable pour les besoins des travailleurs, l'eau pour le forage et pour le contrôle de la poussière. Il est prévu qu'environ 5.000 litres d'eau seraient nécessaires par jour pour répondre aux besoins de lavage des travailleurs. L'eau serait transportée d'ailleurs par camion au camp des travailleurs. Un supplément d'eau potable serait nécessaire (environ 300 litres par jour).

L'Eau pour le forage serait soit pompée à partir de la baie de Ghoubet via un pipeline temporaire ou soit d'un puits d'eau de mer peu profondes au sein de la zone du projet. Le volume d'eau requis pour le forage serait jusqu'à 6 millions de litres par jour. L'eau souterraine locale est une eau de mer



## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

chaude. Cette nappe phréatique peu profonde n'est exploitée à l'échelle locale. L'utilisation des eaux souterraines des puits peu profonds n'aurait pas d'effet sur la quantité ou la qualité de l'eau parce que l'eau continuera de couler dans l'océan et gardera toujours la même qualité.

L'extraction de l'eau de la baie de Ghoubet pourrait affecter la turbidité de l'eau; si l'eau est pompée trop rapidement. Le débit de l'eau peut remuer les sédiments sur le fond de la baie et diminuer la qualité de l'eau dans la zone entourant la soupape d'admission. Une bonne conception de la soupape d'admission, selon les mesures d'atténuation, permettrait d'éviter cet effet.

Pendant les essais de forage, les fluides géothermiques de forage seront injectées soit durant le test d'un puits à proximité, ou dans une fissure de proximité ouverte sur le lac de lava, ou les fluides seront recueillies dans une fosse de réserve et pourront s'infiltrer dans le sol. Toutefois, les impacts négatifs sur les plans d'eau à proximité pourraient se produire si la fosse de réserve n'est pas correctement construite ou les tuyaux dans les puits ou les fissures ne sont pas surveillés. Si les niveaux d'eau dans la fosse de réserve ne sont pas surveillés pour maintenir au moins 3 pieds de franc-bord, les fluides de forage et / ou de fluides géothermiques produites pourraient écouler à l'extérieur de la zone du projet. Il est peu probable que l'écoulement du fluide puisse atteindre la baie de Ghoubet à 1,6 kilomètre au sud parce que les fluides se percoleront dans le sol avant d'atteindre la baie. La Concentration de métaux lourds et d'autres substances toxiques dans les fluides de forage géothermiques dépassera probablement les concentrations dans l'eau de mer. Ainsi, la baie de Ghoubet pourrait devenir contaminée si la boue de forage et les fluides ne sont pas correctement contenus sur le site. Les Fluides issues d'une éruption de puits ou de défaillance d'un pipeline ne pourront probablement pas affecter la baie de Ghoubet en raison de la distance de la baie et la percolation entre les puits et la baie.

Les équipements de construction pourraient être composés des matières dangereuses comme le diesel, les huiles hydrauliques, des lubrifiants et liquides de refroidissement. Un déversement accidentel pourrait se produire durant de l'entretien des équipements et le ravitaillement des véhicules. Alors qu'un déversement serait peu probable, or le renversement ou les fuites de matières dangereuses pourrait contaminer les eaux souterraines si on les laisse s'infiltrer dans le sol; Cependant, il n'y aurait plus aucune utilisation bénéfique de l'eau souterraine. La contamination des sols et des eaux pourrait affecter la santé des travailleurs et pourrait causer des impacts durables sur l'environnement si les matières dangereuses ne sont pas correctement maîtrisées et jetées. Les mesures d'atténuation précisent les exigences spécifiques pour le stockage et la gestion des déchets dangereux afin de minimiser les impacts environnementaux.

### 6.2.9 Les Risques, les Matières Dangereuses, la Santé et la Sécurité Publique

#### 6.2.9.1 Éruption d'un Puits et Échec de Pipeline

L'éruption de puits et l'échec des pipelines sont de fréquence très rares pendant le forage et l'essai des puits; Toutefois, leur survenance pourrait poser un risque important pour les travailleurs, les visiteurs du site du projet, et sur l'environnement. Une Hausse rapide des fluides géothermiques extrêmement chaudes lors d'une éruption de puits pourrait causer des brûlures graves sur les travailleurs, et de la vapeur contenant des traces de métaux lourds, d'acides, de gisements minéraux, et d'autres polluants seraient libérés et potentiellement inhalé par les travailleurs. La sécurité publique sera maintenue en tenant ces derniers à une distance sécuritaire des puits.

Il ya très peu de végétation qui serait touché par une éruption.

Un défaut de pipeline d'approvisionnement en eau aurait le potentiel d'inonder temporairement des routes d'accès. Le débit sera surveillé pour fournir une indication précoce de la fuite.

Les pipelines géothermiques seraient relativement courtes, et seront opérationnelles pendant une période limitée de temps (30 à 60 jours d'essais), et seraient choisis pour résister à des températures et

## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

pressions prévues. Les procédures d'urgence et les plans contre les matières dangereuses définiraient les procédures de sécurité qui protègent les travailleurs.

### 6.2.9.2 Les Événements Sismiques et Volcaniques

Le projet serait situé dans une zone qui est actuellement géologiquement active; Ainsi, il ya un risque de tremblements de terre (sismiques) et des incidents volcaniques pendant la construction et les essais de puits (environ un an). En raison de la courte durée de la construction, le risque d'un événement sismique ou d'une éruption volcanique en cours de construction est faible. Bien que les événements sismiques dans la région ont toujours été de faible ampleur, il ya toujours un risque qu'un événement sismique ou volcanique puisse entraîner des blessures ou la mort des travailleurs. Le plan de forage (conçu pour éviter les éruptions et les forages dans le magma) et le plan des mesures d'urgence préciseront les mesures visant à protéger la santé et la sécurité des travailleurs des événements sismiques et volcaniques.

### 6.2.9.3 Les Matériaux Dangereux

Les matières dangereuses utilisées et produites pendant le forage et les tests pourraient constituer une menace pour la santé et la sécurité des travailleurs. Les équipements de construction pourraient être composés des matières dangereuses comme le diesel, les huiles hydrauliques, les lubrifiants, les liquides de refroidissement, et les matériaux de sablage. Environ 50.000 litres de carburants devraient être utilisés pour le projet proposé. Un déversement accidentel pourrait se produire au cours du ravitaillement des véhicules des équipements et d'entretien; tandis qu'un déversement serait peu probable, l'ingestion ou l'inhalation de matières dangereuses volatilisées constituerait une menace pour les travailleurs. L'utilisation ou le stockage incorrect de matériaux de sablage pourrait entraîner des blessures ou la mort des travailleurs.

De même, l'inhalation de concentrations élevées de CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S ou CO<sub>2</sub> potentiellement émise dans la vapeur pendant les essais géothermique menacerait la santé des travailleurs. Les fluides géothermiques pourraient également contenir des matières dangereuses comme les métaux lourds et des éléments radiologiques. L'ingestion ou l'exposition à ces substances dangereuses pourraient également menacé la santé des travailleurs. Une exposition prolongée à ces éléments ne se produirait pas au cours de la période des essais de puits (quelques mois) proposées. Le plan Environnement, Hygiène et Sécurité (EHS) doit préciser les mesures visant à protéger les travailleurs contre l'exposition à des matières dangereuses.

### 6.2.9.4 La Chaleur

Le projet serait situé dans un environnement chaud où les températures peuvent atteindre plus de 40 degrés Celsius. La chaleur générée par la vapeur et l'eau chaude à partir de puits géothermiques augmenterait la température dans le voisinage immédiat des puits. La chaleur extrême et prolongée peut conduire à des accidents vasculo-cérébraux et la déshydratation thermique, qui, si pas traitée, peut conduire à la mort. La mise en œuvre des procédures dans le Plan EHS du projet va protéger les travailleurs contre la surexposition à la chaleur et à la vapeur géothermique.

### 6.2.9.5 Blessure des Travailleurs

L'utilisation de grands équipements, y compris les appareils et les camions de forage et les véhicules sur le site augmenterait le risque de blessure. Les travailleurs sur l'appareil de forage seraient exposés à des hauteurs et risqueraient de blessures en cas de chute. Les véhicules ayant accès au site au relief escarpé ainsi que les travailleurs pourraient être blessés si un véhicule s'était renversé. Le Plan EHS du projet spécifie les procédures pour réduire le risque de blessure des travailleurs.

### 6.2.9.6 Abandon de Puits

Les puits seraient abandonnés s'ils sont déterminés à ne pas avoir un potentiel commercial pour la production ou l'injection. L'abandon temporaire ou permanent des puits pourrait constituer un danger important pour les travailleurs ou le public si ces puits ne sont pas couverts par les propriétaires. La fuite de vapeur lorsque les puits sont abandonnés pourrait causer des brûlures ou l'exposition au H<sub>2</sub>S si les puits ne sont pas correctement abandonnés. Des conseils de la Banque mondiale encouragent la

## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

préparation des procédures d'abandon avant tout abandon de puits (SFI et la Banque mondiale, 2007b). Le Suivi et surveillance réglementaire garantiront l'abandon adéquat.

### 6.2.10 Environnement Socioculturel

#### 6.2.10.1 Corridor de Transhumance

Une partie du corridor de transhumance court le long de la bordure ouest de la zone du projet pendant environ deux à trois kilomètres le long de l'emplacement approximatif de la route d'accès de l'autoroute RN9 où la route d'accès tourne vers l'est en direction de Lava Lake. Les animaux exigent généralement un corridor qui a une largeur minimale de 2 mètres lorsque le corridor est limité à une courte distance; sur un terrain plat, les animaux exigent un plus grand corridor entre 1 et 2 kilomètres de large. Les éleveurs de la partie nord de la région de Tadjourah et de la partie sud de la région de Dikhil utilisent le corridor de transhumance un minimum de deux fois par an (souvent trois à quatre fois par an), en fonction de la prévalence de précipitations. Dans le cadre du droit coutumier des Afars, le rite de passage est défini par le sultan de Tadjoura. Le projet permettrait d'éviter le développement dans le corridor de transhumance.

#### 6.2.10.2 Les Effets sur les Femmes

Les femmes sont souvent victimes d'harcèlement sexuel, de prostitution et des maladies sexuellement transmissibles (ex. virus de l'immunodéficience humaine [VIH]) dans les camps des travailleurs; elles sont souvent laissées vulnérables à d'autres travailleurs vivant sans leurs familles et doivent être donc protégés contre toutes ces formes d'abus. Alors que le projet proposé engage un nombre limité de travailleurs pour une courte durée de temps, il est possible que les impacts sur les femmes puissent encore se produire si aucune protection n'est mise en place. Le projet impliquerait la formation des travailleurs, des toilettes séparées et nettoyage des installations pour les femmes, et d'inclure la sécurité et les garanties nécessaires pour protéger les travailleurs féminins.

#### 6.2.10.3 Réinstallation Involontaire

Aucune communauté ne serait déplacée involontairement par le projet proposé. Les communautés les plus proches sont situées à environ 5 km de la zone du projet.

### 6.2.11 Effets Cumulatifs

Plusieurs autres projets sont déjà réalisés ou sont programmés pour être réalisés près de la zone du projet. Ces projets comprennent:

- **Salt Investment SA, Salt operation.** Une opération en cours qui extrait le sel du lac Assal (une zone protégée) et stocke le sel sur la rive de la baie de Ghoubet, a proposé d'établir un port sur la baie de Ghoubet pour transporter le sel sur le site minier. Une nouvelle route est actuellement en construction entre la baie de Ghoubet et le Lac Assal. Un camp pour les travailleurs a été construit près du port pour loger les travailleurs de la construction pour l'agrandissement du port et la construction de nouvelles routes. La société qui construit la route a également ouverte une carrière sur le long de la chaussée pour fournir des matériaux pour la construction de routes et potentiellement pour l'expansion du Port.
- **Projet d'énergie éolienne de 60 mégawatts.** Un Protocole d'entente avec Shanghai Electric à Djibouti décrit un projet visant à construire jusqu'à 60 mégawatts d'énergie éolienne et de deux lignes de transmission de 230 kV dans le nord de Djibouti. Ces Zones de développement potentiels comprennent Assal, Ghoubet, Gali Maaba, et Bada Wein (revue africaine 2015).
- **Approvisionnement en eau et assainissement dans les zones rurales des districts de Tadjourah, Arta et Ali Sabieh de Djibouti.** Une initiative de développement social destiné à installer des réservoirs d'eau et des systèmes d'approvisionnement en eau pour alimenter les populations rurales à l'eau potable (Groupe de la BAD 2012).

## 6 ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

Les projets cumulatifs dans la région sont physiquement séparés du projet proposé par 3.2 kilomètres ou plus. Les impacts biologiques, géologiques, de circulation, du bruit, de qualité de l'air, de qualité de l'eau et les risques du projet proposé ne seraient pas combinés avec les impacts cumulatifs de ces projets parce que les impacts du projet proposé seraient limités d'étendue. Les impacts socio-économiques sur les communautés environnantes peuvent affecter les mêmes populations que les impacts cumulatifs. Ces impacts socio-économiques pourraient être réduits grâce à des possibilités de sensibilisation et de formation communautaire.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

### 7.1 INTRODUCTION

Le but du Plan de Gestion et de Suivi de l'atténuation (MMMP) est d'identifier les mesures d'atténuation pour réduire les impacts du projet, décrire les rôles des parties et des membres clés du personnel participant responsable de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, et l'identification des procédures pour assurer que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre convenablement durant toutes les phases de la construction.

Les mesures d'atténuation pour le projet sont identifiées dans le Tableau 7.2-1. Les parties chargées de l'exécution ou de contrôle de l'application des mesures d'atténuation, ainsi que leurs rôles et responsabilités, sont décrits dans la section 7.3. Les procédures de mise en œuvre et de vérification sont décrites dans la section 7.4.

### 7.2 LES MESURES D'ATTENUATION

#### 7.2.1 Résumé du PGES d'Atténuation et les Exigences Détaillées

Le Tableau 7.2-1 énumère les exigences en matière de mesure d'atténuation générale incluses dans le ESIAF et PGES sur la colonne de gauche avec les mesures d'atténuation détaillées définies dans ce PGES. Chaque mesure d'atténuation détaillée est numérotée et définit l'impact environnemental. Les normes de performance avec des seuils / niveaux de déclenchement sont indiquées dans le Tableau 7.2-2. Les rôles et responsabilités pour chaque mesure d'atténuation sont abordés dans le Tableau 7.2-3 et décrits plus en détail à la section 7.3. Ces mesures d'atténuation peuvent être soumises à modification mineure pendant l'exécution du projet pour clarifier ou améliorer l'efficacité d'une mesure.

**Tableau 7.2-1 Résumé du PGES d'Atténuation et les Exigences Détaillées**

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
<b>Route d'Accès et Travaux de Génie Civil</b>	
Concevoir la piste de la route afin de minimiser au strict minimum les impacts sur le paysage et la géologie.	<b>Géologie-1: Eviter le Lac Lava.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Les routes d'accès améliorées doivent suivre l'itinéraire de la route existante au sein du Lac Lava. Les grosses roches seront placées dans les segments de routes anciennes pour bloquer l'accès.</li> <li>Les constructions dans le projet doivent éviter toute destruction de routes ou de plateformes de puits dans le champ principal de lave et doivent également éviter de se prolonger dans les champs du Lave dans la mesure du possible. Toute délocalisation des plateformes de puits autre que celle représenté sur les plans de conception du projet doit être examinée par l'UGP.</li> <li>Les limites des activités du projet et les perturbations de surface adjacente au Lac Lava sont délimitées dans le champ pour veiller à ce que les dommages par inadvertance dans le champ de lave ne se produisent pas.</li> <li>Les limites de perturbations de surface doivent porter un marquage par des piquets et des drapeaux avant la</li> </ol>
Entreprendre un minimum de travaux d'excavation pour protégée la géologie, les sols, la topographie, le paysage et la végétation.	

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
	<p>construction. Les véhicules et le personnel ne sont autorisés que dans les zones de travaux de construction et sur les routes d'accès ou chemins existants.</p> <p>e. Le classement et défrichage de la végétation doivent être conservés au minimum requis. Les Zones existantes de perturbation et routes d'accès doivent être utilisés dans la mesure du possible.</p>
Prendre des mesures adéquates pour le contrôle de l'érosion et éviter les zones de végétation.	<p><b>Qualité de l'Eau-1: Contrôle de l'Erosion.</b> Les mesures de contrôle de l'érosion suivantes seront appliquées pendant la construction.</p> <p>a. La perturbation du sol doit être limitée à la quantité minimale nécessaire pour la construction et l'accès.</p> <p>b. La circulation des véhicules associés au projet sera limitée aux routes d'accès et les aires de travail de la construction.</p> <p>c. Le Classement et d'autres activités de perturbation de surface cesseront au cours des événements de pluie.</p> <p>d. Les Pipelines doivent être surveillés pour les fuites et les fuites doivent être réparées immédiatement.</p> <p>e. Un minimum de 1 pied de franc-bord doit être maintenu sur toutes les fosses de réserve pour éviter tout débordement.</p> <p>f. Les Confinements de Décharges doivent être installées à l'aval de tout rejet d'effluent ou de fluides de forage géothermique pour gérer l'infiltration de la décharge, éviter le ruissellement des effluents géothermique hors de la zone du lac de lave, et assurer qu'il n'y a pas de décharge de la baie de Ghoubbet.</p> <p>Note: Il y a très peu de végétation sur le site; par contre, il est impossible d'éviter toute végétation parce que les terrains plats qui conviennent aux travaux et sont en dehors du champ de lava sont faiblement cultivés. Il y a insuffisamment d'espace pour faire des puits dans des zones qui sont complètement dénuées de végétation et dans la portée de la cible de forage. Donc, les travaux nuiront un peu de végétation.</p>
Suivre la piste de la route existante lorsque c'est possible. Pour les zones où la route actuelle croise le Lac de Lava, il y a des plans pour modifier l'alignement et éviter la zone de lava.	Consulter la Mesure <b>Géologie-1</b> .
Les tracés de la piste actuelle qui ont été remplacés doivent être fermés.	Voir Mesure <b>Géologie-1</b> .
La construction/érection des installations prévues de telle façon qu'elles puissent résister, autant que possible, aux tremblements de terre.	<p><b>Géologie-2: Evaluation des risques de dangers géologiques et conception des normes.</b></p> <p>a. L'entrepreneur de travaux civils évaluera les risques de dangers d'éboulements où la chaussée et/ou les aires d'extraction se trouvent près du bord de la caldeira. Des mesures de protection du talus/protection contre les éboulements seront installés pour protéger les installations du projet et les travailleurs des chutes de pierres et des blocs de rocher, en fonction des besoins.</p> <p>b. Tous les équipements du projet seront conçus et construits selon les critères de conception sismique du code de la construction internationale (IBC).</p>
Aucune mesure de contrôle pour les mauvaises herbes ne figurait dans le Résumé du PGES ou dans l'ESIA.	<b>Biologie-1: Gestion de mauvaises herbes.</b> Tous les équipements et les véhicules doivent arriver sur le site

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
	propre et exempt de mauvaises herbes projet. Les véhicules doivent être inspectés avant d'entrer dans le site.
Formation du personnel	<p><b>Générale-1: Formation des Travailleurs.</b> Les entrepreneurs de forage et de travaux civils prépareront des programmes de formations des travailleurs qui définiront les protocoles de sécurité des travailleurs et qui définiront les rôles de travailleurs dans la mise en œuvre du PGES, de la protection de l'environnement, du respect des femmes et des travailleurs locaux.</p> <p>Les programmes de formation seront soumis au CCG et UGP pour passer en revue et pour validation au moins 14 jours avant le début des travaux. Tous les ouvriers recevront la formation de travailleurs avant de mener n'importe quel travail sur le chantier. Les entrepreneurs fourniront des preuves que tous les travailleurs ont suivi une formation environnementale, sanitaire et sécuritaire.</p> <p>Les entrepreneurs de construction organiseront des réunions informelles hebdomadaires de sécurité avec tous les travailleurs sur chantier. Les réunions informelles hebdomadaires de sécurité seront consacrées aux discussions des protocoles de sécurité et toutes les questions environnementales sur le chantier.</p>
<b>L'Opération de Carrière</b>	
Etablir un Plan Général de Sécurité et de Santé (PGSS) particulièrement pour la carrière.	Non applicable. Le projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Optimiser la planification des extractions prévues afin de minimiser l'impact sur la géologie, la topographie, la flore, etc.	Non applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Choix des équipements et techniques d'extraction adéquates afin de minimiser les impacts sur le niveau sonore et la qualité de l'air ainsi que pour réduire le risque d'accidents	Non applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Planification exacte des travaux d'extraction afin d'éviter tout type d'accident provoqué par la chute de roches, des glissements de terrain etc., notamment après l'utilisation d'explosifs	Non applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Régulariser l'accès des camions de la carrière à la route nationale (panneaux, limitations de vitesse, etc.)	Consulter <b>Sécurité et Santé-4.</b>
Réduire le bruit en utilisant des matériaux appropriés	Non applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Fournir les équipements individuels antibruit.	Consulter <b>Sécurité et Santé-4.</b>
Réduire la génération de poussières	Consulter <b>Sécurité et Santé-4.</b>
Fournir des masques de protection respiratoire pour les travailleurs	Non applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Transport et stockage adéquat des explosifs	Ce n'est pas applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
Sécuriser le terrain de la carrière afin d'éviter tout type d'accident ou de dégât ultérieur et réaménagement de la carrière lors de l'achèvement des travaux.	Ce n'est pas applicable. Le Projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante.
<b>Forage</b>	
Utilisation de cuves de stockage ou de bassins spéciaux revêtus d'une membrane d'étanchéité pour la récupération et le stockage des fluides et des boues et déblais	<b>Qualité de l'Eau-2: Stockage de Fluide de Forage.</b> Les fluides, boues de forage et déblais seront entreposé dans des cuves de stockage ou dans des puisards de réserve



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
Réutilisation des fluides de forage, dans la mesure du possible.	adjacents aux puits. Les Fluides de forage seront réutilisés dans la mesure du possible.  A noter: Il n'y a pas d'usage bénéfique de l'eau de la nappe phréatique dans le site du projet qui pourrait être contaminé par l'infiltration des fluides géothermiques; donc, une membrane d'étanchéité est inutile. Le réservoir d'eau de mer peu profond est lié hydrologiquement au réservoir géothermique comme en témoigne la présence de l'eau chaude dans l'aquifère peu profond.
L'utilisation de cuvelages étanches jusqu'au profondeur adapté à la formation géologique pour éviter les écoulements de fluides de forage à des niveaux au-dessus du réservoir géothermique	Le puits géothermique sera conçu d'après les meilleures pratiques de l'industrie.  A noter: Il n'y a pas d'eau de la nappe phréatique qui pourrait être contaminée par l'infiltration des fluides géothermiques parce qu'il n'y a pas d'usage bénéfique de l'aquifère d'eau de mer peu profonde et il est vraisemblable que cet aquifère est lié hydrologiquement à l'aquifère géothermique.
Opter pour l'utilisation de produits biodégradables pour la fabrication de la boue de forage. Classification des déblais et de la boue à partir d'une analyse chimique de l'éluât.	<b>Qualité de l'Eau-3: Boue de Forage.</b> Des produits non toxiques et biodégradables seront utilisés pour produire la boue de forage lorsque cela est possible. Au cas où l'on applique de la mousse au fluide de forage, l'entrepreneur de forage couvrira tout puits d'infiltration qui contiennent des déblais de forage ou qui revêtent le périmètre en aval des puits d'infiltration avec des bottes de foin ou un équivalent pour empêcher le transport hors site par le vent. Déblais des puits seront analysés pour vérifier pour la présence de métaux lourds et à composantes organiques volatiles et semi volatiles. Si les échantillons dépassent les normes de la toxicité <sup>1</sup> , ils seront enlevés du chantier et transportés à une unité de traitement qui accepte les déchets dangereux.
Si l'on opte de décharger le liquide résultant de la séparation, la qualité des effluents devrait être conforme aux critères. Cela pourrait impliquer le traitement des fluides avant l'élimination	Consulter <b>Qualité de l'Eau-4.</b>
Contrôle régulier de la qualité des liquides qui seront éliminés	Consulter <b>Qualité de l'Eau-4.</b>
Au cas où l'on appliquerait de la mousse, des mesures particulières pour la protection contre le vent sont à envisager	Consulter <b>Qualité de l'Eau-3.</b>
Les unités de traitement de boue de forage et les tuyaux pour l'élimination des fluides géothermiques et/ou d'entrée d'eau devront être démontés à l'achèvement des travaux.	<b>Réclamation-1: Réhabilitation du Chantier.</b> Les activités suivantes de réhabilitation et de restauration seront complétées après les travaux: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Les unités de traitement de boue de forage, les conduites d'eau et/ou les tuyaux pour l'élimination de fluide de forage seront démonté à l'achèvement de la phase de travaux exploratoire et enlevés du chantier.</li> <li>b. Le cas échéant, les unités de traitement temporaires et les tuyaux pour l'élimination des fluides géothermiques produit pendant les essais des puits</li> </ul>

<sup>1</sup> La concentration maximum des contaminants pour les caractéristiques de toxicité définie dans le code des règles fédéral de Etats-Unis Titre 40 Section 261.24 sera utilisée pour définir les sols qui dépassent les limites de toxicité et doivent être traités comme des déchets dangereux. Les critères de la Banque Mondiale pour l'effluent reflètent un déversement à la surface d'une étendue d'eau et sont excessive contraignant pour le déversement proposes dans des hautes terres et l'infiltration à la nappe phréatique.



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
	<p>seront démontées à l'achèvement des essais et les unités de traitement temporaires et les tuyaux seront enlevés du chantier du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>c. Le fluide de forage, les puits d'infiltration de boue, et tout puisard d'approvisionnement d'eau seront rempli (s'ils étaient excavé) and nivelé pour assortir le niveau des alentours.</li><li>d. Le camp des travailleurs et le site de stockage, y compris tous les agrégats, les matériaux, et les latrines, seront démontés et enlevés du chantier. Le camp des travailleurs et le site de stockage seront refaits pour assortir les conditions des alentours.</li><li>e. Tout excès de matériaux sera recyclé, où possible.</li></ul>
<p>Le Résumé du PGES n'a prévu aucune mesure pour l'entrée de l'approvisionnement en eau au Ghoubet.</p>	<p><b>Biologie-2: Approvisionnement en Eau à la Baie de Ghoubet.</b> Le système d'entrée d'eau sera conçu pour réduire les chocs au les poissons et les organismes aquatiques. Le système sera conçu pour assurer une réduction d'empiètement et d'embarquement des poissons et des coquillages/crustacés par le mis en œuvres de technologies comme des filets de barrières (saisonnière ou toute l'année), écrans, and systèmes de barrières de filtres aquatiques. La prise d'alimentation en eau doit être marquée d'une bouée et d'une signalisation avertissant des nageurs ou plongeurs dans la zone pour éviter la prise.</p> <p>La structure d'entrée d'eau sera conçue pour permettre le mouvement non entravé des poissons et d'autres organismes aquatique et de empêcher des effets négatifs sur la qualité de l'eau. Au minimum, les mesures suivantes seront mises en œuvre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Tout d'entrée d'approvisionnement d'eau dans la Baie de Ghoubet sera recouvert d'un écran pour empêcher la capture des poissons. L'écran de poisson aura un système de nettoyage qui fonctionne complètement et qui est capable enlever du débris du surface entier du filet ou l'écran sera inspecté tout les 24 heures.</li><li>b. Des pièges à débris seront installés sur le tuyau d'entrée d'eau et les grilles seront nettoyées tous les jours pour éviter l'accumulation de déblais plus grands et protéger l'écran de poisson.</li><li>c. L'entrée à la Baie de Ghoubet sera en mer, en dehors de l'amplitude des marées, et à une profondeur où une densité de poisson plus faible est anticipée. Les entrées devraient se trouver là où il y a suffisamment d'écoulement pour éviter l'accumulation de sédiment dans et autour de l'écran, pour faciliter l'enlèvement de débris, et pour encourager les poissons de s'éloigner de la surface de l'écran.</li><li>d. Les tubes et conduites d'admission doivent être retirés si les puits sont considérés comme étant non-commerciaux, ou réorientés vers l'UGP à l'achèvement du projet d'exploration.</li></ul>
<p><b>Gestion du Fluide Géothermique</b></p> <p>Si tous les fluides géothermiques ne sont pas réinjectés dans leurs bassins d'origine, la qualité des effluents doit être au niveau requis par les standards. Cela nécessitera de réduire la température et les concentrations des effluents aux limites prescrites. La qualité de l'eau à se débarrasser doit être contrôlée régulièrement.</p>	<p><b>Qualité de l'Eau-4: Contrôle de Qualité d'Eau et Décharges.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Tous les fluides géothermiques produits pendant l'essai de puits seraient déversés dans des fosses trempées ou laissés à s'évaporer dans les étangs d'évaporation.</li></ul>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
<p>Une analyse complète des fluides géothermiques bruts. Les paramètres à analyser doivent comprendre <i>au minimum</i>: pH, température, Na, K, Mg, Ca, Li, Ba, Sr, Cl, SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, Fe, Mn, F, Zn, Cu, Cd, Hg, Pb, Cr, Ni, Co, Cd, U, As, V, Au, Ag</p>	<p>b. L'entrepreneur doit effectuer l'échantillonnage et l'analyse avant de décharger les fluides géothermiques pour être absorbés par les fosses des bassins d'évaporation de minerai<sup>2</sup>. En termes de Qualité, l'eau doit être prélevée pour les analyses suivantes afin de définir la qualité de l'eau dans l'aquifère géothermique:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• pH</li><li>• Température</li><li>• Bore</li><li>• Bicarbonate</li><li>• Calcium</li><li>• Chlorure</li><li>• Sulfure</li><li>• Fer à repasser*</li><li>• Fluorure</li><li>• Cuivre</li><li>• Cadmium</li><li>• Le mercure</li><li>• Conduire</li><li>• Le chrome (hexavalent * et total)</li><li>• Nickel</li><li>• Arsenic</li><li>• Vanadium</li><li>• Argent</li></ul> <p>c. L'eau géothermique doit aussi être testée pour les éléments radiologiques suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Radium 226/228 (combiné)</li><li>• Alpha brut (ajusté)</li><li>• Uranium</li></ul> <p>d. Les travailleurs doivent être informés des résultats de qualité de l'eau et les risques potentiels pour la santé associés aux niveaux des constituants dans le fluide. La décharge doit être gérée pour minimiser l'exposition des travailleurs.</p> <p>Note: * Les Éléments exigent des tests dans les 24 heures en raison de courts temps d'attente. Il est impossible de transporter les échantillons dans un laboratoire certifié et dans l'intervalle des temps d'attente spécifiés pour ces constituants. L'Échantillonnage devra être réalisé sur site ou dans le pays.</p>
<p>Si l'on opte pour la réinjection des fluides dans leur bassins d'origines, le potentiel de contamination de l'eau de la nappe phréatique doit être minimisé par le revêtement des puits d'injection avec un boîtier étanche jusqu'au niveau de la formation géologique qui contient le réservoir géothermique.</p>	<p>Note: Les Puits seront couverts selon les critères de l'industrie. Il n'y a pas d'usage bénéfique de l'eau de la nappe phréatique sous le chantier du projet.</p> <p>L'eau de mer peu profonde (à environ 250 mètres) trouvé sous le site mesure environ 100 degrés Celsius ce qui indique un lien hydrologique à l'aquifère géothermique. Il y a un faible potentiel de contamination de l'eau de la</p>

<sup>2</sup> La concentration maximum des contaminants pour les caractéristiques de toxicité définie dans le code des lois fédérales des Etats-Unis, Titre 40 Section 261.24 sera utilisée pour définir l'eau.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
	nappe phréatique parce que l'aquifère de l'eau de la nappe phréatique est probablement déjà liée hydrologiquement à l'aquifère géothermique.
Le cas échéant, les équipements de traitement temporaires et les tuyaux pour le rejet des fluides de forage produits pendant les essais seront démontés à l'achèvement des travaux.	Consulter section <b>Réclamation-1</b> .
Contrôle de Débordement et Gestion des Produits dangereux	
Maintenance régulière des machines	<p><b>Produits Dangereux-1: Plan de Stockage, d'Élimination, et de Déversement des Matières Dangereuses.</b> L'entrepreneur de services de forage et l'entrepreneur civil doivent préparer le stockage de matières dangereuses, d'élimination, et les plans de confinement des déversements qui appuie le stockage sécuritaire des matières dangereuses, des solutions de mise au rebut des déchets dangereux, et éventualités pour la géothermie et le déversement de matières dangereuses. Au minimum, ce qui suit doit être abordé dans l'entrepôt de matières dangereuses, l'élimination, et le plan de confinement de déversement et mis en œuvre sur le site du projet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Des trousse de nettoyage seront disponibles dans les endroits où des matières dangereuses sont stockées et utilisées.</li> <li>b. Si des matières dangereuses (par exemple, huile, carburant, fluide hydraulique) déversements ou de fuites, le sol contaminé et tous les matériaux utilisés pour absorber le liquide doivent être retirés et éliminés d'une manière acceptable par le MHUEAT.</li> <li>c. Les Matériaux de sablage doivent être stockés dans des magazines appropriés et séparés des autres matériaux inflammables ou des sources.</li> <li>d. Toutes les matières dangereuses doivent être entreposées loin de drainages naturels.</li> <li>e. Les Bermes de confinement ou les balles de paille doivent être installés autour de toutes les zones de stockage des matières dangereuses.</li> <li>f. Les Flux des eaux pluviales doivent être dirigés loin des zones de stockage des matières dangereuses.</li> <li>g. Tous les véhicules et les équipements doivent être alimentés et maintenus dans une zone de ravitaillement et de maintenance désignée. La zone de ravitaillement et d'entretien doit être inspectée tous les jours contre les déversements ou fuites de pétrole et de gaz.</li> <li>h. Un minimum de 1 pied de franc-bord doit être maintenu sur toutes les fosses de réserve pour éviter tout débordement.</li> <li>i. Toute fuite ou déversements accidentels de fluides géothermiques doivent être contenus immédiatement.</li> </ol> <p>Tout le personnel doit recevoir une formation sur la manipulation et le stockage de matières dangereuses adéquate avant de travailler sur le site du projet. Les entrepreneurs doivent fournir la preuve que l'ensemble du personnel ont été formés de manière adéquate.</p>
Transport et stockage adéquat de carburants	
Collection et rejet approprié des fluides usés qui peuvent polluer (huiles, liquide des freins, etc.)	
Gestion des déchets solides et des Eaux usées	
Ramassage de déchets sur le site et transport des déchets vers une décharge ménagère.	<b>Déchet-1: Gestion de Déchets Solides.</b> L'entrepreneur de services de forage et celui des travaux civils doivent établir

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
	<p>un plan de gestion des déchets qui comprend les sources de déchets, les méthodes et les lieux de collecte des déchets, les lieux d'élimination des déchets, les méthodes de réduction des déchets, et les possibilités de réutilisation et de recyclage. Le plan de gestion des déchets doit être soumis à la CGC et l'UGP pour examen et approbation au moins 14 jours avant la construction. Le plan de gestion des déchets doit être conforme aux normes minimales suivantes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Tous les déchets solides générés sur le site du projet (par exemple, les déchets alimentaires) doit être contenu dans des poubelles sécurisées.</li><li>Les poubelles doivent être accessibles à tous les points de production de déchets.</li><li>La zone du projet doit être gardé propre et exempt de la litière et la litière ne doit être autorisé à se disperser dans la région environnante.</li><li>Les déchets solides doivent être retirés du site et transportés vers une décharge municipale (par exemple, Tadjoura).</li><li>Aucun déversement de déchets solides n'est admis dans la zone du projet ou de l'environnement environnant et aucun déchet ne doit être enfouies ou brûlées.</li></ol> <p>Tout le personnel doit recevoir une formation sur l'élimination appropriée de tous les déchets avant de travailler sur le site du projet.</p>
Mise en place de toilettes mobiles au sein des sites et évacuation régulière des eaux usées générées à une station de traitement d'eaux usées.	<b>Déchets-2: Eaux usées.</b> Les latrines doivent être construites sur le site. Les Latrines pour les travailleurs masculins et féminins doivent être placées dans tous les domaines de la construction. Les latrines doivent avoir une capacité suffisante et doivent être maintenus dans un état salubre.
<b>Sécurité et Santé des Travailleurs</b>	
<p>En ce qui concerne l'exposition aux concentrations dangereusement élevées de sulfure d'hydrogène, il est nécessaire de prévoir les mesures suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Installer un système de surveillance et d'alerte qui est opérationnel tout le temps. Quand la concentration de H<sub>2</sub>S dépasse les directives de OIS de 10 ppm, les travaux de forage ou d'essais devraient s'arrêter;</li><li>• Élaboration d'un plan d'intervention en cas d'émission accidentelle de sulfure d'hydrogène, y compris tous les aspects nécessaires de l'évacuation jusqu'à la reprise normale des opérations. Installation des détecteurs de sulfure d'hydrogène ou distribution de détecteurs personnels ainsi que la mise en place des appareils respiratoires autonomes dans des zones à risque d'exposition élevée.</li><li>• Mise en place de dispositifs de ventilation adéquats dans les installations occupées afin d'éviter les accumulations de sulfure d'hydrogène</li><li>• Distribution de brochures aux ouvriers ou tout autre moyen d'information sur la composition chimique des phases liquides et gazeuses expliquant les risques potentiels pour la santé et la sécurité</li></ul>	<b>Santé et Sécurité-1: Sulfure d'Hydrogène (H<sub>2</sub>S) Surveillance et Réduction.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Des émissions de H<sub>2</sub>S seront minimales par usage d'une boue de forage équilibrée pour empêcher le puits de couler pendant le forage.</li><li>b. Installation et opération de détecteurs de sulfure d'hydrogène à chaque puits pendant le forage et les essais. Les niveaux de H<sub>2</sub>S ne dépasseront pas 10 ppm. Des détecteurs de H<sub>2</sub>S seront installés ou des détecteurs personnels seront fournis aux foreurs.</li><li>c. Mise en place d'appareils respiratoires autonomes dans des zones les zones présentant un risque élevé d'exposition au H<sub>2</sub>S (comme dans le sous-sol/cave de la plateforme de forage).</li><li>d. Le Plan Générale de Santé et de Sécurité précisera les procédures de H<sub>2</sub>S, y compris tous les aspects nécessaires de l'évacuation.</li><li>e. Distribution aux ouvriers d'une fiche ou de tout autre moyen d'information sur la composition chimique des phases liquides et gazeuses expliquant les risques potentiels pour la santé et la sécurité. L'entrepreneur fournira aussi une formation aux travailleurs qui gèrent la plateforme de forage sur le potentiel d'exposition aux niveaux de CO<sub>2</sub> dangereux.</li></ol>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
	<p>f. Un plan d'abattement de H<sub>2</sub>S sera mis en place et mis en œuvre pendant les essais d'écoulement à long terme s'il devient apparent pendant le forage que la réduction de H<sub>2</sub>S est nécessaire pour protéger la santé des ouvriers.</p> <p>g. Mesures pour réduire le H<sub>2</sub>S pendant les essais d'écoulement, si nécessaire, pourrait inclure:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Réduire le nombre de puits qui évacuent simultanément, si nécessaire</li> <li>ii. Mise en place des mesures de traitement de puits supplémentaires, comme des injections caustiques entre le réservoir de détente et un portable silencieux.</li> <li>iii. Equipement de toutes les plateformes de forage avec des alarmes pour déceler des niveaux dangereux des gaz incondensable (GIC).</li> </ol>
<p>Une exposition dangereuse à la chaleur pourrait se produire pendant le forage, en cas des éruptions de puits ou la panne des mécanismes de confinement et de transport sous la chaleur. Les recommandations pour réduire l'exposition à la chaleur incluent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la durée de travail dans des environnements à température élevée et prévoir des endroits d'accès à l'eau potable;</li> <li>• Établir des surfaces protégées dans des zones où les ouvriers travaillent près des équipements chauds, en particulier les tuyaux;</li> <li>• Utilisation des équipements de protection individuelle appropriés, en particulier des gants isolants et des chaussures;</li> <li>• Suivre des procédures de sécurité appropriées pendant les travaux de forage.</li> </ul>	<p><b>Santé et Sécurité-2: Limiter l'Exposition à la Chaleur.</b> L'entrepreneur doit préparer un Plan Général de Sécurité et de Santé qui précisera les protocoles spécifiques pour le travail dans des environnements chauds pour protéger la santé des travailleurs. Au minimum, les mesures suivantes seront mises en place pour éviter l'exposition dangereuse à la chaleur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Réduire la durée de travail dans des environnements à température élevée et prévoir l'accès à l'eau potable sur tous les sites de travail.</li> <li>b. Prévoir l'accès à l'ombre à tous les sites de travail.</li> <li>c. Fournir des équipements de protection individuelle appropriés y compris des gants isolants et des chaussures appropriées pour des travailleurs qui manipulent des équipements chauds.</li> <li>d. Former les travailleurs sur les procédures pour éviter l'exposition dangereuse à la chaleur.</li> </ol>
<p>Etablissement d'un Plan Général de Sécurité et de Santé (PGSS)</p> <p>Préparation d'un Plan d'Intervention d'Urgence (PIU)</p>	<p><b>Santé et Sécurité-3: Plan Général de Sécurité et de Santé.</b> L'entrepreneur devra préparer un Plan Général de Sécurité et de Santé (PGSS) qui précise les risques de sécurité et les contingences pour le projet proposé. Au minimum, le plan répondra au risques de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Manipulation des produits dangereux y compris les explosifs</li> <li>b. H<sub>2</sub>S</li> <li>c. Poussière fuyarde</li> <li>d. Exposition a la chaleur</li> <li>e. Éruption de puits</li> <li>f. Fluides chauds</li> <li>g. Equipment chaudes</li> <li>h. Incendie/Feu</li> <li>i. Eruption volcanique</li> <li>j. Tremblements de terre</li> <li>k. Accidents de véhicules ou d'équipement</li> <li>l. Blessures au travail</li> <li>m. Exploitation de la carrière</li> </ol> <p>Le Plan EHS devrait fournir un aperçu des risques et des exigences de sécurité et d'identifier les besoins spécifiques de formation du personnel pour éviter les blessures et les accidents. Le plan doit être soumis à la CCG et à l'UGP pour examen et approbation au moins 14 jours avant la construction. Tout le personnel doit recevoir une formation</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
Limite de vitesse sur la piste afin de réduire la génération de poussières :	<p>en santé et de sécurité avant de travailler sur le site du projet.</p> <p><b>Santé et Sécurité-4: Contrôle de Poussière.</b> Les contrôles de sources de poussière fuyarde suivantes seront mis en œuvre sur le chantier:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>L'eau sera appliquée dans les zones de perturbations et dans les routes non pavées si nécessaires pour limiter les panaches de poussière visibles. Trop d'eaux inutiles et la rupture du système de contrôle de poussière doivent être évitées.</li><li>La vitesse des véhicules ne dépassera pas 25 kilomètres par heure sur les routes en terre.</li><li>Les zones de travaux and the camp des travailleurs seront stabilisées pour minimiser la création de poussière.</li></ol>
<b>Bruit/Santé et Sécurité</b>	
Les travailleurs dans les zones de forage devraient utiliser des équipements de protection individuelle comme des casques antibruit, si le débit sonore dépasse 85 dB (A).	<p><b>Santé et Sécurité-6: Equipement individuel de Protection (PPE).</b> Les entrepreneurs de travaux de génie civil et des de forage doivent fournir à tous les travailleurs un équipement de protection personnelle, y compris, mais sans s'y limiter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Casques de sécurité</li><li>Bottes à embout d'acier</li><li>Lunettes de sécurité ou des lunettes de protection résistant aux chocs</li><li>Dispositifs de protection de l'oreille</li><li>Harnais pour les travailleurs opérant aux hauteurs</li><li>Les appareils respiratoires</li><li>Vêtements de haute visibilité ou gilets</li><li>Autre équipement de protection spécialisé pour l'appareil de forage, la soudure ou le décapage</li></ul> <p>Tout EPI doit être correctement équipée pour chaque employé et le personnel doit être formé à l'utilisation correcte des EPI avant de travailler sur le site du projet.</p>
<b>Éruption de Puits</b>	
<p>Le consultant de forage devra prévoir ces risques dans son Plan d'Intervention d'Urgence. Le plan devrait préciser les éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mise au point de mesures de contrôle en cas d'éruption de puits; utilisation d'un bloc obturateur de puits; et stockage de matériaux pour étouffer toute éruption (eau, hydroxyde de barium);</li><li>Mise au point des mesures de sécurité personnelle;</li><li>Mise au point d'autres mesures d'urgence;</li><li>Formation du personnel qui travaille sur les sites de forage sur les mesures à prendre.</li></ul>	<p><b>Santé et Sécurité-7: Prévention contre l'éruption.</b> Chaque puits doit être muni de matériel de prévention d'éclatement (BOPE) respectant les normes industrielles. L'entrepreneur de forage doit préparer et mettre en œuvre un plan anti-éruption et de confinement dans le cadre du Plan d'EHS qui va définir des mesures spécifiques pour prévenir et contrôler une éruption (par exemple, en utilisant une pile de bloc obturateur de puits et le stockage de matériel pour réprimer l'éruption). L'entrepreneur de services de forage doit avoir une personne qualifiée (s) certifié en contrôle de puits sur le site à tout moment pendant le fonctionnement de l'appareil de forage.</p> <p>Reportez-vous à la section Sécurité et Santé-3 et la Section Général-1 concernant les mesures de sécurité pour le personnel et les besoins de formation des travailleurs.</p>
<b>Eruptions Volcanique et Tremblement de Terre</b>	
Les mesures d'atténuation suivantes devraient être prises:	<p><b>Santé et Sécurité-8: Plan d'Evacuation.</b> L'entrepreneur doit préparer un plan d'évacuation dans le cadre du Plan EHS qui définit les voies et moyens pour l'évacuation en cas d'éruption volcanique ou d'urgence. L'entrepreneur doit fournir à tous les travailleurs une carte et une description</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
adopter.	des itinéraires d'évacuation d'urgence. L'Entrepreneur doit fournir à tous les travailleurs une carte et une description des voies d'évacuation en cas d'urgence. Consulter <b>Santé et Sécurité-3</b> pour les mesures d'urgence et la formation de personnel.
Les conditions nécessaires pour les équipements de sécurité n'étaient pas incluses dans le résumé du PGES ou de ESIA.	<b>Santé et Sécurité-9: Equipement de Sécurité.</b> L'entrepreneur doit veiller à ce que l'équipement de sécurité soit adéquat et situé sur les sites de forage et maintenu en bon état de fonctionnement, tels que les équipements anti-incendie, des combinaisons de protection, respirateurs, ainsi que d'autres appareils respiratoires.
Les conditions nécessaires pour la formation de premiers secours/RCP n'étaient pas incluses dans le résumé du PGES ou l'EIES.	<b>Santé et Sécurité-10: Premiers Secours.</b> L'entrepreneur doit fournir une formation de premiers soins à tous les travailleurs de sur le site du projet. L'entrepreneur doit également fournir l'équipement et les fournitures aux travailleurs du site et un train médical d'urgence dans l'utilisation des fournitures médicales d'urgence et des procédures d'intervention aux accidents et blessures telles que décrites dans le plan d'EHS. L'entrepreneur doit fournir la preuve que les travailleurs ont reçu une formation. Un technicien médical d'urgence (EMT) est disponible sur le site du projet pour fournir une assistance médicale aux travailleurs et pour soigner les blessures.
Socio-économique	
Il est conseillé que l'étude technique de forage devrait choisir des sites de forages de telle sorte qu'ils maintiennent un périmètre de sécurité sans fermer le corridor utilisé par la transhumance de bétail. Lorsque c'est possible, le corridor de la transhumance devrait être un peu modifié, mais il doit toujours passer par Fialé afin de garantir l'accès au pâturage et les droits traditionnels au corridor de la transhumance. Le PGES spécifique à l'entrepreneur de forage devrait préciser les mesures de mitigation.	Aucune clôture n'est prévue sur le long des routes de l'exploration géothermique. Si nécessaire, les clôtures autour des aires d'extraction (100 mètres par 80 mètres) ne bloqueraient pas l'accès à la zone ou ne nuiraient pas à la transhumance de bétail. Les sites de forage se trouvent à l'ouest du corridor de transhumance. Aucune action supplémentaire n'est nécessaire.
De la même façon, le projet devrait garantir que la route touristique allant au « Lac de Lava » et au « Volcan Ardoukoba » ne soit pas fermée. Le passage devrait rester ouvert, mais un périmètre de sécurité doit être maintenu pendant la construction des plateformes de forage. Si cela n'est pas possible, une piste alternative devrait être construite. Il serait approprié d'installer des panneaux d'explication du projet à proximité de la piste touristique.	<b>Socio-économique-1: Affichage de Panneaux d'Explication.</b> L'entrepreneur doit ériger un kiosque d'information dans l'encoignure nord-est du chantier, adjacent à la route d'accès. Le kiosque fournira de l'information sur le forage géothermique et les essais, y compris le programme du projet et toute clôture de route ou autre précaution de sécurité publique qui est en vigueur sur le chantier.  Aucune clôture n'est prévue sur le long des routes de l'exploration géothermique. Si nécessaire, les clôtures autour des aires d'extraction (100 mètres par 80 mètres) ne bloqueront pas l'accès au Lac de Lava ou au Volcan d'Ardoukoba.
A l'instar du projet de forage, un programme ONG à petite échelle a été suggéré pour promouvoir l'organisation des femmes:	<b>Socio-économique-3: Soutien aux Femmes.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutien pour l'organisation des femmes, y compris un reçu de l'enregistrement de l'organisation au Ministère de l'Intérieur. Acteurs responsable: MI, ADDS, UNFD. Aucun cout.</li> <li>• Organisation de formation pour l'association des femmes au sujet du développement des activités rémunératrices dirigées par l'ONG. 15 jours, 2 facilitateurs, USD 7.500.</li> <li>• Campagne de sensibilisation pour les travailleurs et la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Financer jusqu'à trois sessions de formation de cinq jours sur les activités génératrices de revenus, qui doivent être organisées pour les femmes dans la région du projet. Les formations sont organisées par des organisations non gouvernementales locales à Tadjoura, tels que l'Union nationale des femmes djiboutiennes (UNFD) si elle dispose d'un bureau local à Tadjoura. La formation doit être financée par le projet. L'UGP doit consulter le préfet de Tadjourah et l'UNFD sur les ONG locales</li> </ul>



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
<p>population locale sur la santé et les risques de transmission de maladies sexuellement transmissibles dirigée par une ONG (5 jours, 3 facilitateurs = USD 6.000, y compris les matériaux et les coûts de transports), à préciser pendant la préparation du PGES spécifique (changements en fonction du nombre de travailleurs).</p> <p>Deux ONG potentiels pour ce programme sont l'Union Nationale des Femmes de Djibouti (UNFD) et Atuyofan, l'Association des femmes Afar. Coopération avec l'ADDS et le Ministère de la Promotion de la Femme est encouragé.</p>	<p>appropriées et les besoins de formation.</p> <p>b. Le programme de formation des travailleurs du projet doit inclure une formation sur le respect pour les femmes et les travailleurs locaux.</p> <p>Le CGC et l'UGP doivent définir une équipe de règlement des plaintes pour répondre à toute préoccupation ou de conflit avec les travailleurs ou de la communauté. Une ou deux femmes doivent être incluses dans l'équipe de règlement des plaintes spécifiée dans la section 7.5: Doléances et mécanisme de redressement. Les femmes devraient être des leaders dans leur communauté. L'UGP doit consulter le préfet de Tadjoura sur tous les conflits non résolus avec la communauté.</p> <p><b>Socio-économique-4: Maladies Sexuellement Transmissibles.</b> Les travailleurs recevront une formation de sensibilisation sur la prévention et le traitement des maladies sexuellement transmissibles. La formation sera délivrée au début des travaux de construction du projet et des formations de suivi mensuel seront prévus pour tous nouveaux travailleurs du projet. Deux séances de formation sur la prévention et le traitement des maladies sexuellement transmissibles seront prévues pour les populations locales.</p>
<p>Structure de désalinisation d'eau de mer:</p> <p>Afin de proposer une solution plus durable, il est suggéré qu'un projet pilote pour la désaliénation des eaux salin (technologie simple et approprié comme "Water Pyramid") soit mise en œuvre pour produire l'eau potable pour la population locale. Il serait établi à Dankalêlo sur les cotes de la mer de Ghoubbet, de laquelle l'eau sera prit. L'installation est estimée de couté USD 120.000 (y compris les coûts de transport). Ce mesure est considérée d'être un priorité pour le développement locale et est en accord avec les priorités de la population locale. Pour la population locale dans la zone de l'étude, cette structure offrira environ 25 litres par ménage par jour. A Daba le Gahar, cela doublera la ration quotidienne d'eau que SALTINVEST fourni actuellement pars camion-citerne.</p> <p>Quoique le premier investissement soit payé par le projet, les coûts d'entretien et d'opération entraînés par l'entrepreneur local pourront être remboursés par des contributions des utilisateurs. Une contribution d'environ DJF 0,05 à DJF 0,1 par litre suffira pour assurer l'entretien (USD 700 to USD 1.400 par an). Les coûts d'entretien seront clairement moins cher que les coûts de carburant pour le camion-citerne. La capacité de payer dépend largement sur l'extraction de sel et d'autres activités rémunératrices possible. Au moment, la population attend le lancement des activités. Avec la situation présente incertaine, personne n'était prêt à exprimer une opinion sur la disposition à payer. Cette mesure dépend toujours des consultations continuelles avec les populations locales pendant le projet.</p>	<p>Cette mesure n'est pas appropriée pour la phase de un an et demi d'exploration du projet. Il devrait être examine pendant la phase de production du projet à venir.</p>
<p>Fonds de « tontine » (prêt rotatif) pour l'association des femmes et l'association des hommes. Des fonds rotatifs ("tontine") pour l'association des femmes fourniront un soutien considérable aux femmes dans la zone du projet. Une femme est sélectionnée pour recevoir une somme d'argent (au début comme subvention à l'association) pour une entreprise et remboursera l'argent au bénéficiaire suivant, et en plus un taux d'intérêt préférentiel de 2 à 3% maximum (pour l'association). Les microcrédits ne sont pas conseillés à cause des taux</p>	<p>Cette mesure ne peut pas être mise en œuvre raisonnablement pendant la durée assez courte de construction des puits et d'essais. Il faut passer un temps considérable pour établir un mécanisme de prêt, passer au crible les candidats potentiels, et examiner les plans d'affaires. Ce mesure or une version semblable pourrait être mise en œuvre pendant la phase de production à venir.</p>



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
<p>d'intérêt mensuels élevés à 2% (sous un modèle qui diminue, 18% par an) et le résultat d'un cycle virulent de dette qui est produit dans beaucoup de cas. Traditionnellement, ce système d'épargne existe sous l'appellation "hagba" ou "tontine". Ceci sont des groupes de dix personnes (des femmes, en générale) qui prennent des tours pour recevoir et rembourser des microcrédits (à un taux d'intérêt de 0%). La Supervision de l'association des femmes par ADDS ou par une ONG est conseillée pour garantir le choix des entreprises ou activités intelligente et le soutien du programme avec une formation en "planification d'entreprise" et gestion des remboursements à l'association. Une mesure similaire pourrait être essayée avec d'autres associations qui ne sont pas uniquement des associations des femmes. Les fonds peuvent aussi être utilisés pour des activités de la communauté. La dotation conseillée de ces fonds est DFJ 2.666.000 par an (ou USD 15.000).</p>	
<p>Au lieu d'établir un dispensaire seulement pour les travailleurs, il est conseillé d'agrandir les nouveaux établissements de santé pour accueillir la population locale et faciliter le service d'ambulance à l'hôpital le plus proche. Les discussions peuvent avoir lieu sur le sujet d'utilisation du centre de santé Saltinvest (une fois qu'il soit ouvert) ou le centre de santé Karta (qui est dans la dernière phase de construction). Sous le projet de forage, il ne sera pas viable de construire un centre de santé près du chantier à long terme parce qu'il ne sera pas possible de financer les coûts d'opérations d'une façon durable. Des mécanismes et coopération entre les régions (par exemple, le service d'ambulance de l'hôpital le plus proche) devraient être développés. La décision politique d'inclure la zone du projet dans le service d'ambulance de Karta au lieu de Tadjoura (à une plus grande distance pour Tadjoura) devrait être encouragé. ADDS et le Ministère de l'Intérieur pourrait faciliter cette tâche.</p>	<p>Cette mesure ne peut pas être mise en œuvre de façon durable pendant une durée assez courte de construction. Par contre, cette mesure ou une version semblable pourrait être mise en œuvre pendant la phase de production à venir.</p>
<b>Ressources Culturelles</b>	
<p>Une procédure pour les "découvertes fortuites" a été suggérée pour la modification éventuelle de l'alignement actuelle de la route d'accès, le choix d'une carrière, etc. Les sites proposées devraient être inspecté par des archéologues de CERD avant le commencement des travaux de construction. Au cas d'une découverte fortuite pendant le projet, tout travaux s'arrêteront et le projet fera venir un archéologue.</p>	<p>Non requis. Le projet obtiendra son agrégat d'une carrière existante et n'ouvrira pas une nouvelle carrière. Le projet se trouve dans une zone qui a une fréquence élevée d'activité volcanique. Toutes les ressources archéologiques seront probablement ensevelies sous le matériel volcanique. Les levés précédents de la zone n'ont présenté aucune preuve de ressources archéologiques.</p>
<b>Abandon Temporaire</b>	
<p>Au cas d'un abandon temporaire, les mesures suivantes devraient d'être prévues:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un obturateur de sécurité;</li> <li>• Surveillance régulière des puits abandonnés temporairement;</li> <li>• Installation d'une clôture autour du forage pour empêcher l'accès non autorisé de personnes ou d'animaux.</li> <li>• L'abandon temporaire est possible seulement quand:</li> <li>• Les tubages sont bien installés;</li> <li>• Cimentation entre les tubages et les sols assure l'isolation des niveaux perméables.</li> <li>• La durée de l'abandon temporaire devrait être convenue avec les autorités compétentes.</li> </ul>	<p><b>Abandon-1: Abandon Temporaire.</b> L'entrepreneur mettra en œuvre les mesures suivantes pour tout abandon temporaire de puits dans le site du projet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mis en place d'un bloc obturateur de puits pour réduire le risque d'une éruption.</li> <li>b. Surveillance régulière (mensuel) des puits en abondance temporaire et des aires d'extraction;</li> </ol> <p>L'abandon temporaire est possible seulement quand les tubages sont bien installés et cimentés. La durée de l'abandon temporaire doit être en accord avec tout permis du projet. Si pendant n'importe quel moment de la phase d'abondance temporaire le puits montre des signes de faiblesse et d'échec potentiel (par exemple, à cause d'activité sismique or endommagement), le puits sera soumis à la fermeture définitive.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Résumé des mesures d'atténuation dans le PGES	Mesure détaillée d'atténuation
<b>Abandon Définitif</b>	
<p>Quand un puits prouve peu productive ou le risque d'éruption est trop élevé, le puits géothermique devrait être abandonné définitivement.</p> <p>Une fois que cette décision est prise, les produits nécessaires pour isoler les niveaux perméables devraient être utilisés pour couvrir la partie initialement forée du puits toute entière.</p> <p>Après la fermeture complète du puits, un dossier de fermeture devrait être préparé par le consultant de forage qui donne une description approfondi et précise sur le statu du puits et tous les détails de la procédure de fermeture. Après l'achèvement des travaux, le site de forage devrait être restauré.</p>	<p><b>Abandon-2: Fermeture de Puits.</b> Si n'importe quels puits qui est déterminée d'être sans plus valeur commerciale pour la production ou pour l'injection, les puits pourront être utilisés pour le recueil des données ou pourront être fermé. Tout puits qui a un risque élevé d'éruption devrait être fermé. La fermeture d'un puits implique que l'on bouche le puits de forage avec du ciment et l'on enlève l'agrégat ou le ciment des aires d'extraction. Les aires d'extraction seront refaites pour produire une apparence plus naturelle.</p> <p>Après la fermeture complète du puits, un dossier de fermeture sera préparé par l'entrepreneur et soumis à le UGP et MHUEAT. Le dossier de fermeture devra fournir une description du statu du puits et les détails de la procédure de fermeture.</p>

### 7.2.2 Plans d'Atténuation

Le Tableau 7.2-2 résume les plans d'atténuation requis et décrits dans les mesures d'atténuation détaillées énumérées dans le Tableau 7.2-1 et précise à l'entrepreneur qui est responsable de la préparation de chaque plan. Des renseignements supplémentaires sur la préparation du plan, l'examen et l'approbation est abordé dans le Tableau 7.2-3.

**Tableau 7.2-2 Plans d'Atténuation**

Plan d'atténuation	Mesures d'atténuation	Applicable au Contractant?	
		Civil	Forage
<b>Plan EHS</b>	<b>Les Mesures EHS Réquises</b>		
	Santé et Sécurité-1: Sulfure d'Hydrogène (H2S) Surveillance et Réduction	--	Oui
	Santé et Sécurité-2: Limiter l'Exposition à la Chaleur	Oui	Oui
	Santé et Sécurité-3: Plan Général de Sécurité et de Santé	Oui	Oui
	Santé et Sécurité-7: Prévention contre l'éruption	--	Oui
	Santé et Sécurité-8: Plan d'Evacuation	Oui	Oui
	Santé et Sécurité-10: Premiers Secours	Oui	Oui
	<b>Les Mesures liées au Plan EHS<sup>3</sup></b>		
	Géologie-2: Evaluation des risques de dangers géologiques et conception des normes	Oui	--
	Générale-1: Formation des Travailleurs	Oui	Oui
Qualité de l'Eau-3: Boue de Forage	--	Oui	

<sup>3</sup> Certaines mesures d'atténuation sont pertinentes pour les procédures qui seraient abordés dans les règles EHS applicables par l'entrepreneur, mais une exigence spécifique n'est pas incluse dans la description de mesures d'atténuation. Les mesures pertinentes pour l'environnement, la communauté, et la santé et sécurité des travailleurs, ou les dangers d'adresses et d'intervention d'urgence, doivent être traitées dans les plans prévus pour l'entrepreneur en termes de EHS.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Plan d'atténuation	Mesures d'atténuation	Applicable au Contractant?	
		Civil	Forage
	Qualité d'Eau-4: Contrôle de Qualité d'Eau et Décharges	--	Oui
	Produits Dangereux-1: Plan de Stockage, d'Élimination, et de Déversement des Matières Dangereuses	Oui	Oui
	Déchets-2: Eaux Usées	Oui	Oui
	Santé et Sécurité-4: Contrôle de Poussière	Oui	Oui
	Santé et Sécurité-6: Equipement individuel de Protection (PPE)	Oui	Oui
	Santé et Sécurité-9: Equipements de Sécurité	Oui	Oui
	Socio-économique-4: Maladies Sexuellement Transmissibles	Oui	Oui
<b>Plan de Formation pour le Travailleur</b>	Générale-1: Formation des Travailleurs	Oui	Oui
<b>Plan de Stockage, d'Élimination, et de Déversement des Matières Dangereuses</b>	Produits Dangereux-1: Plan de Stockage, d'Élimination, et de Déversement des Matières Dangereuses	Oui	Oui
<b>Plan de Gestion des Déchets</b>	Déchets-1: Gestion des Déchets Solides	Oui	Oui

### 7.2.3 Mesures d'Atténuation Détaillées et Responsabilités

Le Tableau 7.2-3 est un guide pour les parties responsables de l'application des mesures d'atténuation du projet. Les parties participantes comprennent l'entrepreneur civil, l'EdD et l'Unité de gestion des projets (UGP), et le CCG. Le Tableau 7.2-3 fournit les informations suivantes:

- Les Ressources à impact potentiel
- Texte intégral des mesures d'atténuation détaillées
- Les standards de Performance, les actions correctives, y compris les exigences supplémentaires qui seraient mises en œuvre si les standards de performance ne sont pas remplies
- Calendrier ou phase de mise en œuvre des mesures d'atténuation
- Lieu de mise en œuvre des mesures
- Les rôles et les responsabilités liés à la mise en œuvre et au suivi

### 7.2.4 Coût de Mise en Oeuvre du PGES

Le Tableau 7.2-4 définit les coûts de mise en oeuvre des mesures d'atténuation inclus dans cette PGES. Les coûts sont définis par entité responsable.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

**Tableau 7.2-3 Mise en œuvre des Mesures d'Atténuation**

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
Géologie/ Lac Lava	<p><b>Géologie-1: Eviter le Lac Lava.</b></p> <p>a. Les routes d'accès améliorées doivent suivre l'itinéraire de la route existante au sein du Lac Lava. Les grosses roches seront placées dans les segments de routes anciennes pour bloquer l'accès.</p> <p>b. Les constructions dans le projet doivent éviter toute destruction de routes ou de plateformes de puits dans le champ principal de lave et doivent également éviter de se prolonger dans les champs du Lave dans la mesure du possible. Toute délocalisation des plateformes de puits autre que celle représenté sur les plans de conception du projet doit être examinée par l'UGP.</p> <p>c. Les limites des activités du projet et les perturbations de surface adjacente au Lac Lava sont délimitées dans le champ pour veiller à ce que les dommages par inadvertance dans le champ de lave ne se produisent pas.</p> <p>d. Les limites de perturbations de surface doivent porter un marquage par des piquets et des drapeaux avant la construction. Les véhicules et le personnel ne sont autorisés que dans les zones de travaux de construction et sur les routes d'accès ou chemins existants.</p> <p>e. Le classement et défrichage de la végétation doivent être conservés au minimum requis. Les Zones existantes de perturbation et routes</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les Routes permettent d'éviter de nouveaux impacts dans le champ de lave au lac de lave.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Minimiser les dommages au champ de lave au Lac Lava dans la mesure du possible.</p>	<p><b>Pré-construction:</b> La route doit être conçue pour éviter le champ du Lac de lave au Lac de lave et la route et, les zones de perturbation de la surface à proximité du champ de lave doivent être jalonnées et signalées dans le domaine.</p> <p><b>Construction:</b> Évitez tout voyage de véhicules et du personnel dans des zones à l'extérieur des zones de perturbation de projets définis.</p>	Routes et Plateformes de Puits	<p><b>Contractant de Travaux Civils et en Forage:</b> Définir les zones de perturbation de la surface et indiquer comme nécessaire.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que la mesure a été mise en œuvre.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	d'accès doivent être utilisés dans la mesure du possible.				
Qualité de l'Eau	<p><b>Qualité de l'Eau-1: Contrôle de l'Erosion.</b> Les mesures de contrôle de l'érosion suivantes seront appliquées pendant la construction.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La perturbation du sol doit être limitée à la quantité minimale nécessaire pour la construction et l'accès.</li> <li>La circulation des véhicules associés au projet sera limitée aux routes d'accès et les aires de travail de la construction.</li> <li>Le Classement et d'autres activités de perturbation de surface cesseront au cours des événements de pluie.</li> <li>Les Pipelines doivent être surveillés pour les fuites et les fuites doivent être réparées immédiatement.</li> <li>Un minimum de 1 pied de franc-bord doit être maintenu sur toutes les fosses de réserve pour éviter tout débordement.</li> </ol> <p>Les Confinements de Décharges doivent être installées à l'aval de tout rejet d'effluent ou de fluides de forage géothermique pour gérer l'infiltration de la décharge, éviter le ruissellement des effluents géothermique hors de la zone du lac de lave, et assurer qu'il n'y a pas de décharge de la baie de Ghoubbet.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Aucune érosion visible ou sédimentation provoquée par le projet.</p> <p>Pas de décharge à la baie de Ghoubbet.</p> <p>Pipelines maintenu exempt de toute fuite.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Au cas où d'érosion ou des rejets se produisent, les sédiments doivent être recueillis et stockés dans la plus grande attention possibles et des contrôles supplémentaires seront installés pour empêcher le problème de se reproduire.</p>	<p><b>Construction:</b> minimiser la zone de perturbation, maintenir la circulation sur les routes définies, cesser la construction pendant la pluie, maintenir les pipelines, et contenir les rejets.</p> <p><b>Tests de Puits:</b> Maintenir les pipelines et contenir les rejets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplacements de puits et routes d'accès</li> <li>• Pipelines</li> <li>• Les Puits de réserve de boue</li> <li>• Emplacements de décharge de surface</li> </ul>	<p><b>Contractant de Travaux Civil:</b> Mettre en œuvre des mesures concernant la diminution de perturbations, de restreindre la circulation des véhicules, et la cessation du travail en cas de pluie</p> <p><b>Contractant en Forage:</b> Mettre en œuvre des contrôles de confinement et maintenir les pipelines.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Surveiller la mise en œuvre des mesures de contrôle de l'érosion.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier la mise en œuvre des pratiques de contrôle de l'érosion.</p>
Géologie	<p><b>Géologie-2: Evaluation des risques de dangers géologiques et conception des normes.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>L'entrepreneur de travaux civils</li> </ol>	<p><b>Standards de Performance:</b> La conception est conforme aux critères sismiques et évite des pertes importantes causées par les dangers des chutes de</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Evaluer les dangers de chutes de pierres et concevoir les installations en conformité</p>	Routes et installations du projet.	<p><b>Contractant de Travaux Civil:</b> Conception est conforme aux critères.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>évaluera les risques de dangers d'éboulements où la chaussée et/ou les aires d'extraction se trouvent près du bord de la caldeira. Des mesures de protection du talus/protection contre les éboulements seront installés pour protéger les installations du projet et les travailleurs des chutes de pierres et des blocs de rocher, en fonction des besoins.</p> <p>b. Tous les équipements du projet seront conçus et construits selon les critères de conception sismique du code de la construction internationale (IBC).</p>	<p>pierres.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Dans le cas d'une chute de roches sur la route ou dans un espace de travail, un système de confinement supplémentaire des glissements de roches et des débris doit être installé pour protéger les travailleurs contre les risques d'éboulement.</p>	<p>avec les critères.</p> <p><b>Construction:</b> Mis en œuvre des mesures de conception.</p>		<p><b>CGC et UGP:</b> Vérifier que la conception est en conformité avec les critères et évite des risques conséquents.</p>
Biologie	<p><b>Biologie-1: Gestion de mauvaises herbes.</b> Tous les équipements et les véhicules doivent arriver sur le site propre et exempt de mauvaises herbes projet. Les véhicules doivent être inspectés avant d'entrer dans le site.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les Véhicules et équipements ne doivent pas contenir de graines de mauvaises herbes, de la terre accumulée, et de matériel végétal.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si les véhicules sont inspectés et n'ont pas été correctement nettoyés, le véhicule doit être rejeté à partir du site jusqu'à ce qu'il soit propre, car le nettoyage du véhicule sur le site peut contaminer les zones adjacentes avec des graines de mauvaises herbes.</p>	<p><b>Construction:</b> Nettoyer les véhicules et les équipements avant leur transport vers le site du projet; inspecter les véhicules à l'arrivée.</p>	À l'entrée du site du projet	<p><b>Contractant Travaux civils et Forage:</b> Nettoyer les Véhicules et les équipements avant l'arrivée sur le site.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Inspecter la propriété des véhicules et équipement à l'arrivée.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que les agents EHS ont terminé les inspections de véhicules.</p>
Générale	<p><b>Générale-1: Formation des Travailleurs.</b> Les entrepreneurs de forage et de travaux civils prépareront des programmes de formations des travailleurs qui définiront les protocoles de sécurité des travailleurs et qui définiront les rôles de travailleurs dans</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Programme de formation des travailleurs agréés.</p> <p>Tous les travailleurs du site ont suivi le programme de</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Programme de formation de travailleurs est préparé et agréé. Première série de formation des travailleurs est achevée.</p>	S.O.	<p><b>Contractants en Forage et de Travaux Civil:</b> Préparer le programme de formation et organiser des réunions informelles hebdomadaires de sécurité.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>la mise en œuvre du PGES, de la protection de l'environnement, du respect des femmes et des travailleurs locaux.</p> <p>Les programmes de formation seront soumis au CCG et UGP pour passer en revue et pour validation au moins 14 jours avant le début des travaux. Tous les ouvriers recevront la formation de travailleurs avant de mener n'importe quel travail sur le chantier. Les entrepreneurs fourniront des preuves que tous les travailleurs ont suivi une formation environnementale, sanitaire et sécuritaire.</p> <p>Les entrepreneurs de construction organiseront des réunions informelles hebdomadaires de sécurité avec tous les travailleurs sur chantier. Les réunions informelles hebdomadaires de sécurité seront consacrées aux discussions des protocoles de sécurité et toutes les questions environnementales sur le chantier.</p>	<p>formation et peuvent démontrer les acquis sur le terrain.</p> <p>Réunions hebdomadaires pour discuter des questions de sécurité et environnementales.</p>	<p><b>Construction et Tests de Puits:</b> Formation des nouveaux travailleurs de façon continue. Réunions informelles de sécurité hebdomadaires.</p>		<p><b>CGC et UGP:</b> Revoir le programme de formation et transmettre les réactions et remarques dans une semaine.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Formation des travailleurs et discussion hebdomadaire des questions de sécurité et environnementales.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier que les travailleurs ont suivi le programme de formation.</p>
Qualité de l'Eau	<p><b>Qualité de l'Eau-2: Stockage de Fluide de Forage.</b> Les fluides, boues de forage et déblais seront entreposés dans des cuves de stockage ou dans des puisards de réserve adjacents aux puits. Les Fluides de forage seront réutilisés dans la mesure du possible.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les boues et fluides de forage sont contenus dans des cuves de stockage ou des puits d'infiltration</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Définir la méthode de stockage et leurs sites pour les boues et fluides de forage.</p> <p><b>Construction:</b> Déversement des boues, fluides de forage, et déblais dans la zone désignée.</p>	Les aires d'extraction	<p><b>Contractant en Forage:</b> Sélectionner la méthode de déversement pour les boues, fluides de forage, et déblais. Déversement des boues, fluides de forage, et déblais de la façon établie par la mesure.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier que les boues, fluides de forage, et déblais sont correctement contenus.</p>
Qualité de l'Eau	<p><b>Qualité de l'Eau-3: Boue de Forage.</b> Des produits non toxiques et biodégradables seront utilisés pour produire la boue de</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> La boue de forage avec mousse est contenu et protégé du le</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Sélectionner et commander les matériels pour produire la</p>	Les aires d'extraction	<p><b>Contractant en Forage:</b> Sélectionner et commander les matériels appropriés pour</p>



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>forage lorsque cela est possible. Au cas où l'on applique de la mousse au fluide de forage, l'entrepreneur de forage couvrira tout puits d'infiltration qui contiennent des déblais de forage ou qui revêtent le périmètre en aval des puits d'infiltration avec des bottes de foin ou un équivalent pour empêcher le transport hors site par le vent.</p> <p>Déblais des puits seront analysés pour vérifier pour la présence de métaux lourds et à composantes organiques volatiles et semi volatiles. Si les échantillons dépassent les normes de la toxicité<sup>4</sup>, ils seront enlevés du chantier et transportés à une unité de traitement qui accepte les déchets dangereux.</p>	<p>transport hors site par le vent.</p> <p>Les échantillons des déblais des puits seront analysés pour vérifier pour la présence de métaux lourds et de composés organiques volatils et semi volatils.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si la boue de forage dépasse les normes de toxicité, les matériaux doivent être couverts sur place à deux pieds de matériaux de remblai propres.</p>	<p>boue de forage en accord avec la mesure.</p> <p><b>Construction:</b> Mis en application des mesures de contrôle d'érosion pour les puits d'infiltration qui contiennent la boue de forage.</p> <p>Echantillonner les déblais et enlever les sols toxiques à une décharge appropriée.</p>		<p>les boues de forage. Installer les bottes de foin pour empêcher le transport hors site par le vent. Transport des boues de forage hors site pour le traitement, si nécessaire.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Contrôler l'emploi des produits non toxiques et confinement de toutes mousses utilisées.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier que la mesure est mise en place et que les sols et les déblais de forage sont traités et gérés correctement.</p> <p><b>CERD:</b> Réaliser les analyses de laboratoire des échantillons de sols.</p>
Biologie	<p><b>Réclamation-1: Réhabilitation du Chantier.</b> Les activités suivantes de réhabilitation et de restauration seront complétées après les travaux:</p> <p>a. Les unités de traitement de boue de forage, les conduites d'eau et/ou les</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Toutes installations temporaires et équipements sont enlevés du chantier.</p> <p>Les zones de perturbation</p>	<p><b>Après construction:</b> Démonter les tuyaux temporaires, remplir les puits d'infiltration temporaires, et les enlever de camp des travailleurs. Nettoyer le</p>	Tous sites du chantier/zones du projet	<p><b>Contractant en Forage:</b> Démonter et enlever les équipements renouveler les zones du chantier, au besoin.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Contrôle des</p>

<sup>4</sup> La concentration maximum des contaminants pour les caractéristiques de toxicité définie dans le code des règles fédéral de Etats-Unis Titre 40 Section 261.24 sera utilisée pour définir les sols qui dépassent les limites de toxicité et doivent être traités comme des déchets dangereux. Les critères de la Banque Mondiale pour l'effluent reflètent un déversement à la surface d'une étendue d'eau et sont excessive contraignant pour le déversement proposes dans des hautes terres et l'infiltration à la nappe phréatique.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>tuyaux pour l'élimination de fluide de forage seront démonté à l'achèvement de la phase de travaux exploratoire et enlevés du chantier.</p> <p>b. Le cas échéant, les unités de traitement temporaires et les tuyaux pour l'élimination des fluides géothermiques produit pendant les essais des puits seront démontées à l'achèvement des essais et les unités de traitement temporaires et les tuyaux seront enlevés du chantier du projet.</p> <p>c. Le fluide de forage, les puits d'infiltration de boue, et tout puisard d'approvisionnement d'eau seront rempli (s'ils étaient excavé) and nivelé pour assortir le niveau des alentours.</p> <p>d. Le camp des travailleurs et le site de stockage, y compris tous les agrégats, les matériaux, et les latrines, seront démontés et enlevés du chantier. Le camp des travailleurs et le site de stockage seront refaits pour assortir les conditions des alentours.</p> <p>e. Tout excès de matériaux sera recyclé, où possible.</p>	temporaires sont remises aux pentes naturelles et assortit aux conditions des alentours.	chantier et renouveler les surfaces, au besoin.		<p>activités de réhabilitation.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier l'achèvement de la réhabilitation.</p>
Biologie	<p><b>Biologie-2: Approvisionnement en Eau à la Baie de Ghoubet.</b> Le système d'entrée d'eau sera conçu pour réduire les chocs au les poissons et les organismes aquatiques. Le système sera conçu pour assurer une réduction d'empiètement et d'embarquement des poissons et des coquillages/crustacés par le mis en œuvres de technologies comme des filets de barrières (saisonnière ou toute l'année),</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> La structure d'entrée d'eau protège les poissons et les organismes aquatiques et contient un écran approprié pour éviter la capture des poissons et permettre le mouvement non entravé des poissons.</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Conception de la structure d'entrée d'eau et l'écran est cohérent avec la mesure.</p> <p><b>Construction:</b> Installer la structure d'entrée d'eau et l'écran comme définis dans la mesure. Nettoyer l'écran et</p>	L'entrée d'eau du Baie de Ghoubet	<p><b>Contractant en Forage:</b> Installer et filtrer tout d'entrée d'eau dans la Baie de Ghoubet. Nettoyer les écrans et les pièges à débris au quotidien.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Contrôler l'écran d'entrée pour la</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>écrans, and systèmes de barrières de filtres aquatiques. La prise d'alimentation en eau doit être marquée d'une bouée et d'une signalisation avertissant des nageurs ou plongeurs dans la zone pour éviter la prise. La structure d'entrée d'eau sera conçue pour permettre le mouvement non entravé des poissons et d'autres organismes aquatique et de empêcher des effets négatifs sur la qualité de l'eau. Au minimum, les mesures suivantes seront mises en œuvre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tout d'entrée d'approvisionnement d'eau dans la Baie de Ghoubet sera recouvert d'un écran pour empêcher la capture des poissons. L'écran de poisson aura un système de nettoyage qui fonctionne complètement et qui est capable enlever du débris du surface entier du filet ou l'écran sera inspecté tout les 24 heures.</li> <li>b. Des pièges à débris seront installés sur le tuyau d'entrée d'eau et les grilles seront nettoyées tous les jours pour éviter l'accumulation de déblais plus grands et protéger l'écran de poisson.</li> <li>c. L'entrée à la Baie de Ghoubet sera en mer, en dehors de l'amplitude des marées, et à une profondeur où une densité de poisson plus faible est anticipée. Les entrées devraient se trouver là où il y a suffisamment d'écoulement pour éviter l'accumulation de sédiment dans et autour de l'écran, pour faciliter l'enlèvement de débris, et pour encourager les poissons de s'éloigner</li> </ol>	<p><b>Exigences Conditionelles:</b> Si des problèmes ont été observés avec la conception du système de prise d'eau, la conception sera modifiée ou la fréquence de nettoyage peut être ajustée jusqu'à ce que le système fonctionne correctement.</p>	<p>les pièges à débris au quotidien pour éviter la capture des poissons.</p>		<p>capture des poissons et modifier l'entrée selon les besoins pour réduire les dangers aux poissons et les espèces aquatiques.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier que l'écran protège les poissons et les espèces aquatiques dans la Baie de Ghoubet.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	de la surface de l'écran. d. Les tubes et conduites d'admission doivent être retirés si les puits sont considérés comme étant non-commerciaux, ou réorientés vers l'UGP à l'achèvement du projet d'exploration.				
Approvisionnement en Eau	<b>Approvisionnement en Eaux-1: Approvisionnement en Eaux pour les Travailleurs Civils.</b> L'entrepreneur civil notifie l'UGP de la source d'eau pour la construction avant de l'utiliser. L'utilisation de l'eau non potable pour la construction est préférable.	<b>Standards de Performance:</b> Le Contractant notifie à l'UGP de la source d'eau pour la construction, y compris si elle est potable ou non potable.	<b>Pré-construction:</b> Avant l'utilisation de l'Eau.	Zones de travail	<b>Contractant de Travaux Civil:</b> Identifier la source d'eau et si elle est potable ou non potable.  <b>UGP:</b> Examiner et approuver la source et le type d'eau.
Qualité de l'Eau	<b>Qualité de l'Eau-4: Contrôle de Qualité d'Eau et Décharges.</b> a. Tous les fluides géothermiques produits pendant l'essai de puits seraient déversés dans des fosses trempées ou laissés à s'évaporer dans les étangs d'évaporation. b. L'entrepreneur doit effectuer l'échantillonnage et l'analyse avant de décharger les fluides géothermiques pour être absorbés par les fosses des bassins d'évaporation de minerai <sup>5</sup> . En termes de Qualité, l'eau doit être prélevée pour les analyses suivantes afin de définir la qualité de l'eau dans	<b>Standards de Performance:</b> Tous fluides géothermiques sont réinjectés ou déversés dans le champ de lave à travers les puits d'infiltration  La qualité de l'eau est analysée pour les constituants énumérés. La qualité des eaux est divulguée aux travailleurs et l'exposition des travailleurs est minimisée ou évitée.	<b>Test de Puits:</b> Déversement de fluides géothermiques correctement.	Puits de production et réinjection ou puits d'infiltration.	<b>Contractant en Forage:</b> Déversement de fluides géothermiques soit par réinjection soit par des puits d'infiltration. Réinjecter tout fluide qui est toxique.  <b>Agents EHS:</b> Recueil des échantillons de fluides géothermiques pour des analyses de laboratoire et surveille les déversements de fluides géothermiques.

<sup>5</sup> La concentration maximum des contaminants pour les caractéristiques de toxicité définie dans le code des lois fédérales des Etats-Unis, Titre 40 Section 261.24 sera utilisée pour définir l'eau.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>l'aquifère géothermique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Température</li> <li>• Bore</li> <li>• Bicarbonate</li> <li>• Calcium</li> <li>• Chlorure</li> <li>• Sulfure</li> <li>• Fer à repasser*</li> <li>• Fluorure</li> <li>• Cuivre</li> <li>• Cadmium</li> <li>• Le mercure</li> <li>• Conduire</li> <li>• Le chrome (hexavalent * et total)</li> <li>• Nickel</li> <li>• Arsenic</li> <li>• Vanadium</li> <li>• Argent</li> </ul> <p>c. L'eau géothermique doit aussi être testée pour les éléments radiologiques suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radium 226/228 (combiné)</li> <li>• Alpha brut (ajusté)</li> <li>• Uranium</li> </ul> <p>d. Les travailleurs doivent être informés des résultats de qualité de l'eau et les risques potentiels pour la santé associés aux niveaux des constituants dans le fluide. La décharge doit être gérée pour minimiser l'exposition des travailleurs.</p>				<p><b>UGP:</b> Vérifier que les fluides géothermiques sont déversés correctement.</p> <p><b>CERD:</b> Mener les analyses de laboratoire des fluides géothermiques.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>Note: * Les Éléments exigent des tests dans les 24 heures en raison de courts temps d'attente. Il est impossible de transporter les échantillons dans un laboratoire certifié et dans l'intervalle des temps d'attente spécifiés pour ces constituants. L'Échantillonnage devra être réalisé sur site ou dans le pays.</p>				
Matériaux Dangereux	<p><b>Produits Dangereux-1: Plan de Stockage, d'Élimination, et de Déversement des Matières Dangereuses.</b> L'entrepreneur de services de forage et l'entrepreneur civil doivent préparer le stockage de matières dangereuses, d'élimination, et les plans de confinement des déversements qui appuie le stockage sécuritaire des matières dangereuses, des solutions de mise au rebut des déchets dangereux, et éventualités pour la géothermie et le déversement de matières dangereuses. Au minimum, ce qui suit doit être abordé dans l'entrepôt de matières dangereuses, l'élimination, et le plan de confinement de déversement et mis en œuvre sur le site du projet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Des trousse de nettoyage seront disponibles dans les endroits où des matières dangereuses sont stockées et utilisées.</li> <li>b. Si des matières dangereuses (par exemple, huile, carburant, fluide hydraulique) déversements ou de fuites, le sol contaminé et tous les matériaux utilisés pour absorber le liquide doivent être retirés et éliminés d'une manière acceptable par le MHUEAT.</li> <li>c. Les Matériaux de sablage doivent être stockés dans des magazines</li> </ol>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les Produits dangereux sont contenus correctement Un plan de stockage de matières dangereuses, d'élimination et de confinement des déversements est préparé par l'entrepreneur avant la construction..</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si les déversements de matières dangereuses se produisent, le matériel et les sols contaminés doivent être contenus, recueillis et enlevés du site et éliminés de manière appropriée.</p> <p>Si les fuites de fluide géothermal ou déversements accidentels se produisent, la source de la fuite doit être contenue immédiatement. Les impacts sur l'environnement des déversements de matières dangereuses ou décharge doivent être évalués et assainis de manière appropriée au cas par cas.</p>	<p><b>Pré-construction:</b> Préparer un entrepôt de matières dangereuses, l'élimination, et le plan de déversement de confinement et définir les matières dangereuses dans la zone de stockage.</p> <p><b>Construction:</b> Mettre en œuvre le plan de confinement pour la zone de stockage des matières dangereuses. Ayez des trousse d'intervention disponibles. Contenir et nettoyer le déversement ou la fuite de matières dangereuses.</p> <p><b>Test de Puits:</b> Contenir tout rejet accidentel de fluides géothermiques.</p>	<p>Zone(s) de stockage des produits dangereux</p> <p>Puits d'infiltration de déversements</p> <p>Pipelines géothermiques</p>	<p><b>Contractant en Forage et de Travaux Civil:</b> Préparer le Plan de Prévention de Débordement, Contrôle, et Contre-mesure (PDCCM) et mis en place de confinement et dépollution pour les produits dangereux sur le chantier.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Surveiller pour des fuites ou débordements de produits dangereux et mis en place des procédures de confinement et dépollution, où nécessaire. Former les travailleurs.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier que les produits dangereux sont entreposés correctement et que toutes les fuites ou débordements sont contenue et traité correctement.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>appropriés et séparés des autres matériaux inflammables ou des sources.</p> <p>d. Toutes les matières dangereuses doivent être entreposées loin de drainages naturels.</p> <p>e. Les Bermes de confinement ou les balles de paille doivent être installés autour de toutes les zones de stockage des matières dangereuses.</p> <p>f. Les Flux des eaux pluviales doivent être dirigés loin des zones de stockage des matières dangereuses.</p> <p>g. Tous les véhicules et les équipements doivent être alimentés et maintenus dans une zone de ravitaillement et de maintenance désignée. La zone de ravitaillement et d'entretien doit être inspectée tous les jours contre les déversements ou fuites de pétrole et de gaz.</p> <p>h. Un minimum de 1 pied de franc-bord doit être maintenu sur toutes les fosses de réserve pour éviter tout débordement.</p> <p>i. Toute fuite ou déversements accidentels de fluides géothermiques doivent être contenus immédiatement.</p> <p>Tout le personnel doit recevoir une formation sur la manipulation et le stockage de matières dangereuses adéquate avant de travailler sur le site du projet. Les entrepreneurs doivent fournir la preuve que l'ensemble du personnel ont été formés de manière adéquate.</p>				
Déchets	<b>Déchet-1: Gestion de Déchets Solides.</b> L'entrepreneur de services de forage et	<b>Standards de Performance:</b> Les déchets solides sont	<b>Pré-construction:</b> Préparer un plan de gestion des	Toutes les zones de travail où les déchets	<b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Fournir



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>celui des travaux civils doivent établir un plan de gestion des déchets qui comprend les sources de déchets, les méthodes et les lieux de collecte des déchets, les lieux d'élimination des déchets, les méthodes de réutilisation et de recyclage. Le plan de gestion des déchets doit être soumis à la CGC et l'UGP pour examen et approbation au moins 14 jours avant la construction. Le plan de gestion des déchets doit être conforme aux normes minimales suivantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tous les déchets solides générés sur le site du projet (par exemple, les déchets alimentaires) doit être contenu dans des poubelles sécurisées.</li> <li>b. Les poubelles doivent être accessibles à tous les points de production de déchets.</li> <li>c. La zone du projet doit être gardé propre et exempt de la litière et la litière ne doit être autorisé à se disperser dans la région environnante.</li> <li>d. Les déchets solides doivent être retirés du site et transportés vers une décharge municipale (par exemple, Tadjoura).</li> <li>e. Aucun déversement de déchets solides n'est admis dans la zone du projet ou de l'environnement environnant et aucun déchet ne doit être enfouies ou brûlées.</li> </ol> <p>Tout le personnel doit recevoir une formation sur l'élimination appropriée de tous les déchets avant de travailler sur le site du projet.</p>	<p>correctement contenue et éliminé dans une décharge.</p> <p>Les déchets solides sont correctement contenus et éliminés dans une décharge.</p>	<p>déchets solides, y compris les méthodes de réduction des déchets ou le recyclage.</p> <p><b>Construction:</b> Éliminer tous les déchets solides dans des bennes appropriées. Mettre en place des poubelles accessibles à tous les domaines de travail et éliminer les déchets solides dans une décharge.</p>	<p>solides sont générés</p>	<p>des poubelles munies de couvercles et procéder à l'élimination adéquate des déchets solides.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Former les travailleurs sur les méthodes d'élimination des déchets solides.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que le site de travail est maintenue propre et que les déchets solides sont correctement gérés.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
Déchets	<b>Déchets-2: Eaux usées.</b> Les latrines doivent être construites sur le site. Les Latrines pour les travailleurs masculins et féminins doivent être placées dans tous les domaines de la construction. Les latrines doivent avoir une capacité suffisante et doivent être maintenus dans un état salubre.	<b>Standards de Performance:</b> Les latrines sont disponibles sur le site pour les travailleurs masculins et féminins et sont conservés dans un état de propreté et doivent répondre aux exigences de Djibouti pour l'élimination des eaux usées.	<b>Construction:</b> Construire des latrines avec une capacité suffisante pour le nombre de travailleurs. Nettoyer régulièrement les latrines tout au long de la durée de construction	Zones de Travail	<p><b>Contractant de Travaux Civil:</b> Construire des latrines avec une capacité suffisante pour les travailleurs masculins et féminins. Un nettoyage régulier des latrines pendant la construction.</p> <p><b>Contractant en Forage:</b> Un nettoyage régulier des latrines pendant la construction.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Surveiller que les toilettes mobiles sont régulièrement entretenues.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que les toilettes mobiles sont disponibles et régulièrement entretenu.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-1: Sulfure d'Hydrogène (H<sub>2</sub>S) Surveillance et Réduction.</b></p> <p>a. Des émissions de H<sub>2</sub>S seront minimales par usage d'une boue de forage équilibrée pour empêcher le puits de couler pendant le forage.</p> <p>b. Installation et opération de détecteurs de sulfure d'hydrogène à chaque puits pendant le forage et les essais. Les niveaux de H<sub>2</sub>S ne dépasseront pas 10 ppm. Des détecteurs de H<sub>2</sub>S seront installés ou des détecteurs personnels seront fournis aux foreurs.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Détecteurs de sulfure d'hydrogène installés qui fonctionnent à chaque puits.</p> <p>Des appareils respiratoires autonomes disponibles aux plateformes de forage.</p> <p>Les travailleurs suivent une formation sur les risques de l'exposition au sulfure d'hydrogène.</p>	<b>Forage et Essais des Puits:</b> Mis en œuvre des stratégies de surveillance et d'abattement.	Plateformes de Puits	<p><b>Contractant en Forage:</b> Installer des détecteurs de H<sub>2</sub>S et fournir des appareils respiratoires autonomes. Préparer un plan d'abattement de H<sub>2</sub>S, selon les besoins.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Former les travailleurs et vérifier que les équipements appropriés sont installés pendant la surveillance.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>c. Mise en place d'appareils respiratoires autonomes dans des zones les zones présentant un risque élevé d'exposition au H<sub>2</sub>S (comme dans le sous-sol/cave de la plateforme de forage).</p> <p>d. Le Plan Générale de Santé et de Sécurité précisera les procédures de H<sub>2</sub>S, y compris tous les aspects nécessaires de l'évacuation.</p> <p>e. Distribution aux ouvriers d'une fiche ou de tout autre moyen d'information sur la composition chimique des phases liquides et gazeuses expliquant les risques potentiels pour la santé et la sécurité. L'entrepreneur fournira aussi une formation aux travailleurs qui gèrent la plateforme de forage sur le potentiel d'exposition aux niveaux de CO<sub>2</sub> dangereux.</p> <p>f. Un plan d'abattement de H<sub>2</sub>S sera mis en place et mis en œuvre pendant les essais d'écoulement à long terme s'il devient apparent pendant le forage que la réduction de H<sub>2</sub>S est nécessaire pour protéger la sante des ouvriers.</p> <p>g. Mesures pour réduire le H<sub>2</sub>S pendant les essais d'écoulement, si nécessaire, pourrait inclure:</p> <p style="margin-left: 20px;">i. Réduire le nombre de puits qui évacuent simultanément, si nécessaire</p> <p style="margin-left: 20px;">ii. Mise en place des mesures de traitement de puits supplémentaires, comme des injections caustiques entre le</p>	<p>Un plan d'abattement de H<sub>2</sub>S est préparé et mis en place, si nécessaire.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si les niveaux de H<sub>2</sub>S dangereux sont rencontrés, les travailleurs utiliseront immédiatement des équipements et respirateurs de sécurité adéquats, ou évacuer la zone à hautes H<sub>2</sub>S. Une fois bien protégé avec des équipements d'urgence, le personnel qualifié doivent mettre en œuvre des mesures de stabilisation pour assurer la sécurité des travailleurs en cours avant de reprendre le travail.</p>			<p><b>UGP:</b> Vérifier que la surveillance de H<sub>2</sub>S se produit et que les mesures d'abattement sont mises en œuvre, selon les besoins.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>réservoir de détente et un portable silencieux.</p> <p>iii. Equipement de toutes les plateformes de forage avec des alarmes pour déceler des niveaux dangereux des gaz incondensable (GIC).</p>				
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-2: Limiter l'Exposition à la Chaleur.</b> L'entrepreneur doit préparer un Plan Général de Sécurité et de Santé qui précisera les protocoles spécifiques pour le travail dans des environnements chauds pour protéger la santé des travailleurs. Au minimum, les mesures suivantes seront mises en place pour éviter l'exposition dangereuse à la chaleur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Réduire la durée de travail dans des environnements à température élevée et prévoir l'accès à l'eau potable sur tous les sites de travail.</li> <li>b. Prévoir l'accès à l'ombre à tous les sites de travail.</li> <li>c. Fournir des équipements de protection individuelle appropriés y compris des gants isolants et des chaussures appropriées pour des travailleurs qui manipulent des équipements chauds.</li> <li>d. Former les travailleurs sur les procédures pour éviter l'exposition dangereuse à la chaleur.</li> </ol>	<p><b>Standards de Performance:</b> La santé des travailleurs est protégé contre l'exposition à la chaleur inacceptable.</p>	<p><b>Pré-construction:</b> Préparer un plan de santé et de sécurité.</p> <p><b>Tests de Construction et de Puits:</b> Réduire le temps de travail et mettre en œuvre un contrôle d'exposition à la chaleur compatible avec le plan de santé et de sécurité.</p>	Toutes les Zones de Travail	<p><b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Prévenir l'exposition à la chaleur dans le plan de la santé et de la sécurité. Limitez les périodes de travail et de fournir de l'eau pour éviter une exposition dangereuse à la chaleur.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Former les travailleurs. Vérifier que les mesures de santé et de sécurité pour la chaleur sont mises en œuvre.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que les protocoles pour protéger les travailleurs contre l'exposition à la chaleur sont mises en œuvre.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-3: Plan Général de Sécurité et de Santé.</b> L'entrepreneur devra préparer un Plan Général de Sécurité et de Santé (PGSS) qui précise les risques de sécurité et les contingences pour le projet proposé. Au minimum, le plan répondra au</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> La santé des travailleurs et le PGSS ont été préparés pour l'approbation de la CCG et l'UGP. Veiller à mettre en œuvre le plan de santé et de</p>	<p><b>Pré-construction:</b> Préparer, revoir, et agréer le Plan Général de Sécurité et de Santé (PGSS). Fournir la santé et la sécurité à tous les travailleurs.</p>	Tous les Sites du Travail	<p><b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Préparer le Plan Général de Sécurité et de Santé (PGSS) et mettre en œuvre toutes les mesures de sécurité pendant la durée des</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>risques de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Manipulation des produits dangereux y compris les explosifs</li> <li>b. H<sub>2</sub>S</li> <li>c. Poussière fuyarde</li> <li>d. Exposition a la chaleur</li> <li>e. Éruption de puits</li> <li>f. Fluides chauds</li> <li>g. Equipment chaudes</li> <li>h. Incendie/Feu</li> <li>i. Eruption volcanique</li> <li>j. Tremblements de terre</li> <li>k. Accidents de véhicules ou d'équipement</li> <li>l. Blessures au travail</li> <li>m. Exploitation de la carrière</li> </ul> <p>Le Plan EHS devrait fournir un aperçu des risques et des exigences de sécurité et d'identifier les besoins spécifiques de formation du personnel pour éviter les blessures et les accidents. Le plan doit être soumis à la CCG et à l'UGP pour examen et approbation au moins 14 jours avant la construction. Tout le personnel doit recevoir une formation en santé et de sécurité avant de travailler sur le site du projet.</p>	<p>sécurité et faire face aux risques de santé et de sécurité pour les travailleurs.</p>	<p><b>Teste et Construction de Puits:</b> Fournir un programme de formation à tous les travailleurs et mettre en œuvre toutes les mesures de santé et de sécurité, dans le cas échéant en conformité avec le Plan.</p>		<p>phases de construction et de tests des puits. Chaque contractant devra préparer un plan qui remédie aux conditions de santé et de sécurité conforme à leurs natures de missions.</p> <p><b>CGC:</b> Examiner le plan de santé et de sécurité pour l'adéquation.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Former les travailleurs et inspecter la mise en œuvre des mesures de santé et de sécurité sur le site du projet.</p> <p><b>UGP:</b> Examiner le plan de santé et de sécurité et vérifier que les mesures de santé et de sécurité sont mises en œuvre.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-4: Contrôle de Poussière.</b> Les contrôles de sources de poussière fuyarde suivantes seront mis en œuvre sur le chantier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. L'eau sera appliquée dans les zones de perturbations et dans les routes non pavées si nécessaires pour limiter les panaches de poussière visibles. Trop d'eaux inutiles et la rupture du</li> </ul>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les panaches de poussière visible sont limités.</p>	<p><b>Construction:</b> Mise en œuvre des mesures de limitation de poussière pour réduire la création de poussière visible.</p>	<p>Routes d'accès</p> <p>Sols perturbés</p>	<p><b>Contractant de Travaux Civil:</b> Appliquer de l'eau et stabilisées les surfaces pour limiter la poussière.</p> <p><b>Contractant en Forage et de Travaux Civil:</b> Restreindre la vitesse sur les routes</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>système de contrôle de poussière doivent être évitées.</p> <p>b. La vitesse des véhicules ne dépassera pas 25 kilomètres par heure sur les routes en terre.</p> <p>Les zones de travaux and the camp des travailleurs seront stabilisées pour minimiser la création de poussière.</p>				<p>d'accès.</p> <p><b>Agent EHS:</b> Surveiller la formation de poussière et les activités pour limiter la poussière.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifier que la poussière fuyarde est limitée.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-5: Clôture des Puits.</b> Tous les puits à ciel ouvert doivent être clôturés pour éviter que les travailleurs et les animaux sauvages puissent pénétrer accidentellement un puits d'eau ou à fluide géothermique.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Tous les puits à ciel ouvert sont clôturés.</p>	<p><b>Construction:</b> Installer et entretenir la clôture le long du périmètre des puits à ciel ouvert.</p>	Puits à ciel ouvert	<p><b>Contractant de Travaux Civil:</b> Installation d'une clôture au bord de puits à ciel ouvert.</p> <p><b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Maintenir la clôture pendant l'exécution du projet.</p> <p><b>EHS:</b> Vérifiez que les clôtures sont installées et entretenues. Signalez toute réparation ou entretien nécessaires.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que les clôtures sont installées et entretenues.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-6: Equipement individuel de Protection (PPE).</b> Les entrepreneurs de travaux de génie civil et des de forage doivent fournir à tous les travailleurs un équipement de protection personnelle, y compris, mais sans s'y limiter:</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les travailleurs sont fournis avec l'EPI et formés à l'utilisation correcte des EPI appropriés à leur travail.</p>	<p><b>Construction et Tests de Puits:</b> Fournir aux Travailleurs des EPI et former ces derniers sur l'utilisation.</p>	Plateformes de Puits	<p><b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Fournir tous les EPI nécessaires aux travailleurs.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Fournir une</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casques de sécurité</li> <li>• Bottes à embout d'acier</li> <li>• Lunettes de sécurité ou des lunettes de protection résistant aux chocs</li> <li>• Dispositifs de protection de l'oreille</li> <li>• Harnais pour les travailleurs opérant aux hauteurs</li> <li>• Les appareils respiratoires</li> <li>• Vêtements de haute visibilité ou gilets</li> <li>• Autre équipement de protection spécialisé pour l'appareil de forage, la soudure ou le décapage</li> </ul> <p>Tout EPI doit être correctement équipée pour chaque employé et le personnel doit être formé à l'utilisation correcte des EPI avant de travailler sur le site du projet.</p>				<p>formation aux travailleurs sur l'utilisation des EPI.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que les EPI sont fournis aux travailleurs et utilisés correctement.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-7: Prévention contre l'éruption.</b> Chaque puits doit être muni de matériel de prévention d'éclatement (BOPE) respectant les normes industrielles. L'entrepreneur de forage doit préparer et mettre en œuvre un plan anti-éruption et de confinement dans le cadre du Plan d'EHS qui va définir des mesures spécifiques pour prévenir et contrôler une éruption (par exemple, en utilisant une pile de bloc obturateur de puits et le stockage de matériel pour réprimer l'éruption). L'entrepreneur de services de forage doit avoir une personne qualifiée (s) certifié en contrôle de puits sur le site à tout moment pendant le fonctionnement de l'appareil de forage.</p> <p>Reportez-vous à la section Sécurité et Santé-3 et la Section Général-1 concernant les mesures de sécurité pour le personnel et</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les éruptions sont empêchées.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si une éruption se produit, le protocole d'intervention d'urgence doit être mis en œuvre en cohérence avec le plan EHS. Les travailleurs et les membres des communautés locales doivent être informés de tout danger, et les travailleurs formés contiendront le puits, quand cela est sécuritaire de le faire.</p>	<p><b>Pré-construction:</b> Appliquer les Plans anti-éruption et de confinement dans le plan EHS.</p> <p><b>Construction:</b> Couvrir les Puits avec le BOPE.</p> <p><b>Après Construction:</b> Surveiller les puits pour le risque d'éclatement.</p>	Les Puits	<p><b>Contractant en Forage:</b> Préparer un plan anti-éruption et un plan de confinement et installer le BOPE. Contenir l'éruption si elle se produit.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Surveiller que le BOPE est installé.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que la prévention des éruptions et que le plan de confinement est préparé et mis en œuvre.</p>



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	les besoins de formation des travailleurs.				
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-8: Plan d'Evacuation.</b> L'entrepreneur doit préparer un plan d'évacuation dans le cadre du Plan EHS qui définit les voies et moyens pour l'évacuation en cas d'éruption volcanique ou d'urgence. L'entrepreneur doit fournir à tous les travailleurs une carte et une description des itinéraires d'évacuation d'urgence.</p> <p>L'Entrepreneur doit fournir à tous les travailleurs une carte et une description des voies d'évacuation en cas d'urgence.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Le Plan pour l'évacuation en toute sécurité dans le cas d'une éruption volcanique ou d'une urgence est inclus dans le Plan d'EHS. Tous les travailleurs et la Communauté locale doivent détenir une carte indiquant les voies d'évacuation.</p>	<p><b>Pré-construction:</b> Inclure un plan d'évacuation dans le plan EHS et éduquer les travailleurs sur les voies d'évacuation.</p> <p><b>Construction:</b> Éduquer les travailleurs sur les voies d'évacuation.</p>	Site du Projet	<p><b>Contractants Travaux Civils et Forage:</b> Préparer un Plan d'Evacuation.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Former les travailleurs sur les voies d'évacuation.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que l'entrepreneur a préparé un plan d'évacuation.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-9: Equipement de Sécurité.</b> L'entrepreneur doit veiller à ce que l'équipement de sécurité soit adéquat et situé sur les sites de forage et maintenu en bon état de fonctionnement, tels que les équipements anti-incendie, des combinaisons de protection, respirateurs, ainsi que d'autres appareils respiratoires.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> L'équipement de sécurité est disponible sur les sites de forage.</p>	<p><b>Forage de Puits:</b> L'équipement de sécurité est sur place et en état de fonctionnement.</p>	Puits	<p><b>Contractant en Forage:</b> Approvisionnement en Équipement de sécurité.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Inspecter l'équipement de sécurité. Effectuer des vérifications de sécurité hebdomadaire.</p> <p><b>UGP:</b> Vérifiez que l'équipement de sécurité est disponible sur les sites de forage.</p>
Santé et Sécurité	<p><b>Santé et Sécurité-10: Premiers Secours.</b> L'entrepreneur doit fournir une formation de premiers soins à tous les travailleurs de sur le site du projet. L'entrepreneur doit également fournir l'équipement et les fournitures aux travailleurs du site et un train médical d'urgence dans l'utilisation des fournitures médicales d'urgence et des procédures d'intervention aux accidents et blessures telles que décrites dans le plan</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Tous les employés sont formés aux premiers secours et Accident et Urgence.</p> <p>Équipement médical d'urgence disponible sur place.</p> <p>Un Agent EMT est embauché</p>	<p><b>Construction:</b> Fournir une formation aux premiers secours et d'urgence d'approvisionnement de fournitures médicales.</p>	Project site	<p><b>Contractants Travaux civils et Forage:</b> Fournir une formation et d'urgence d'approvisionnement de fournitures médicales.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Surveiller que tous les employés ont reçu une formation et que les</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	d'EHS. L'entrepreneur doit fournir la preuve que les travailleurs ont reçu une formation. Un technicien médical d'urgence (EMT) est disponible sur le site du projet pour fournir une assistance médicale aux travailleurs et pour soigner les blessures.	par l'entrepreneur et est disponible sur le site.			fournitures médicales d'urgence sont disponibles.  <b>UGP:</b> Vérifiez que ces mesures ont été mises en œuvre.
Santé et Sécurité	<b>Santé et Sécurité-11: Défense d'Alcool et de Drogue sur les Lieux de Travail.</b> Le camp des travailleurs et tous les lieux de travail doivent être maintenues comme un environnement de travail exempt de drogue et d'alcool. L'entrepreneur doit prévenir contre la drogue et l'alcool au travail et concevoir un programme qui spécifie l'approche de dépistage des drogues et la gestion du site de travail comme un environnement exempt de drogues et d'alcool. Il y aura une politique de tolérance zéro pour les drogues et l'alcool. L'échec durant le test de drogue serait un moyen de licenciement permanent du travailleur du projet.	<b>Standards de Performance:</b> Les drogues ou l'alcool ne sont pas tolérés sur le site de travail. Tous les travailleurs devront être testés pour consommation de drogues et d'alcool et tous les travailleurs qui échoueront durant ce test de drogue ne sont pas autorisés à travailler dans le projet.	<b>Pré-construction:</b> Préparer un programme d'interdiction et de prévention de drogues et alcool en milieu de travail.  <b>Construction:</b> Tester régulièrement les travailleurs contre la drogue et l'alcool. Maintenir un milieu de travail exempt de drogue et d'alcool.	Site du Projet	<b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Préparer un programme d'interdiction et de prévention de drogues et alcool en milieu de travail Tester régulièrement les travailleurs contre la drogue et l'alcool. Maintenir un milieu de travail exempt de drogue et d'alcool.  <b>Agents EHS:</b> Signaler toute utilisation de drogues ou d'alcool dans le site du projet et appliquer les mesures correctives mises en œuvre.  <b>UGP:</b> Vérifier que l'entrepreneur met en œuvre le programme d'interdiction de drogues et d'alcool.
Socio-économique	<b>Socio-économique-1: Affichage de Panneaux d'Explication.</b> L'entrepreneur doit ériger un kiosque d'information dans l'encoignure nord-est du chantier, adjacent à la route d'accès. Le kiosque fournira de l'information sur le forage géothermique et les essais, y compris le programme du projet et toute clôture de route ou autre précaution de sécurité publique qui est en	<b>Standards de Performance:</b> Information sur le projet est fourni dans un lieu accessible au publique, près du projet.	<b>Travaux Préparatoires:</b> Concevoir un kiosque et définir l'information à fournir au publique y compris le nom de la personne à contacter pour les doléances.  <b>Construction:</b> Eriger le	Près du chantier du projet	<b>Contractant de Travaux Civil:</b> Eriger le kiosque instructif.  <b>UGP:</b> Concevoir un kiosque instructif.

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	vigueur sur le chantier.		kiosque instructif.		
Socio-économique	<p><b>Socio-économique-2: Formation à la Sensibilité.</b> Avant le début de la construction, l'UGP doit coordonner une formation à la sensibilité au projet avec les sages et les dirigeants locaux de la communauté. La formation de sensibilisation doit inclure des informations sur les coutumes locales, les traditions et les usages dans la zone du projet. Tous les travailleurs du DSC doivent participer à la formation de la sensibilité. L'UGP doit fournir à la communauté des informations sur les zones d'accès restreint sur le site qui sont définies pour protéger la sécurité de la communauté.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les travailleurs reçoivent une formation de sensibilisation par les dirigeants communautaires locaux. L'UGP communique les risques de sécurité pour la communauté.</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Les travailleurs reçoivent une formation de sensibilisation par les dirigeants communautaires locaux.</p>	Site du projet	<p><b>Contractant en Forage:</b> Tous les travailleurs assistent à la formation à la sensibilité avant le début de la construction.</p> <p><b>UGP:</b> Coordonner la formation de sensibilité avec les dirigeants des collectivités locales.</p>
Socio-économique	<p><b>Socio-économique-3: Soutien aux Femmes.</b></p> <p>a. Financer jusqu'à trois sessions de formation de cinq jours sur les activités génératrices de revenus, qui doivent être organisées pour les femmes dans la région du projet. Les formations sont organisées par des organisations non gouvernementales locales à Tadjoura, tels que l'Union nationale des femmes djiboutiennes (UNFD) si elle dispose d'un bureau local à Tadjoura. La formation doit être financée par le projet. L'UGP doit consulter le préfet de Tadjourah et l'UNFD sur les ONG locales appropriées et les besoins de formation.</p> <p>b. Le programme de formation des travailleurs du projet doit inclure une formation sur le respect pour les</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Avoir des séances de formation sur les activités rémunératrices avec les femmes de la région du projet.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si une plainte est déposée auprès de l'UGP, cette dernière doit mettre en œuvre les procédures de règlement des plaintes définies dans ce PGES.</p>	<p><b>Pré-construction et/ou Construction:</b> Financer un programme de formation. Former les travailleurs sur le respect pour les femmes. Répondre à tous les griefs.</p>	Les Communautés à proximité de la zone du Projet.	<p><b>UGP:</b> Coordonner avec le préfet de Tadjoura sur les ONG locales et les besoins appropriés et de formation. Vérifiez le financement et la mise en œuvre du programme de formation pour les femmes. Développer et mettre en œuvre un mécanisme de recours de règlement des griefs.</p> <p><b>Contractant en Forage:</b> Le Fonds des ONG locales pour fournir une formation aux femmes.</p> <p><b>Contractant de Travaux Civil et en Forage:</b> Fournir une formation aux travailleurs sur le respect</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>femmes et les travailleurs locaux.</p> <p>c. Le CGC et l'UGP doivent définir une équipe de règlement des plaintes pour répondre à toute préoccupation ou de conflit avec les travailleurs ou de la communauté. Une ou deux femmes doivent être incluses dans l'équipe de règlement des plaintes spécifiée dans la section 7.5: Doléances et mécanisme de redressement. Les femmes devraient être des leaders dans leur communauté. L'UGP doit consulter le préfet de Tadjoura sur tous les conflits non résolus avec la communauté.</p>				pour les femmes.
Socio-économique	<p><b>Socio-économique-4: Maladies Sexuellement Transmissibles.</b> Les travailleurs recevront une formation de sensibilisation sur la prévention et le traitement des maladies sexuellement transmissibles. La formation sera délivrée au début des travaux de construction du projet et des formations de suivi mensuel seront prévus pour tous nouveaux travailleurs du projet. Deux séances de formation sur la prévention et le traitement des maladies sexuellement transmissibles seront prévues pour les populations locales.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les travailleurs ont suivi une formation sur la prévention et le traitement des maladies sexuellement transmises.</p> <p>Deux séances de formation sur les maladies sexuellement transmises sont proposées pour la communauté des alentours.</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Organiser les séances de formation.</p> <p><b>Construction:</b> Former les travailleurs et proposer deux séances de formation à la communauté.</p>	Sur le chantier du projet et dans la communauté des alentours.	<p><b>Contractant en Forage et de Travaux Civil:</b> Assurer que l'information sur les maladies sexuellement transmises est incluse dans le PGSS.</p> <p><b>Agents EHS:</b> Fournir un programme de formation pour les travailleurs.</p> <p><b>UGP:</b> Organiser les séances de formation avec la communauté des alentours.</p>
Socio-économique	<p><b>Socio-économique-5: Le Recrutement Préférentiel pour les Habitants et les Femmes.</b> La préférence sera accordée aux résidents locaux et les femmes dans le processus d'embauche.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Les femmes et les résidents locaux bénéficient d'une préférence à l'embauche.</p>	<p><b>Travaux Préparatoires:</b> Opter pour les femmes et les travailleurs locaux dans les décisions d'embauche.</p>	N.A.	<p><b>Contractant en Forage et de Travaux Civil:</b> Opter pour l'embauche des habitants et des femmes dans le processus de recrutement du projet.</p> <p><b>UGP:</b> Opter pour l'embauche des habitants et les femmes</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
					dans toutes les décisions de recrutement du projet.
Socio-économique	<b>Socio-économique-6: Approvisionnement en Eau pour la Communauté locale.</b> L'entrepreneur de forage doit fournir de l'eau fraîche à la population locale qui est égale en volume à l'eau douce fourni pour le camp des travailleurs du projet. Sinon, le projet peut acheter une machine qui convertit l'humidité dans l'air à l'eau douce. Si le projet devra acheter une machine pour fournir de l'eau douce durant le projet, la machine sera donc fournie à la population locale à la fin de la phase d'exploration du projet.	<b>Standards de Performance:</b> Les camions de l'entrepreneur doivent procurer la quantité suffisante d'eau à la communauté locale comme l'eau douce fournie au camp des travailleurs.	<b>Construction:</b> Fournir de l'eau à la communauté locale	LA Communauté locale.	<b>Contractant en Forage:</b> Transporter de l'eau pour les communautés locales.  <b>UGP:</b> Vérifiez que l'eau est fournie à la communauté locale.
Socio-économique	<b>Socio-économique-7: Clinique de santé pour la communauté locale et les travailleurs.</b> Le personnel médical sur place doit prendre en charge une clinique médicale gratuite de deux jours dans la communauté locale. Services médicaux gratuits seront offerts aux familles de la communauté et des travailleurs locaux au cours de la clinique. La clinique doit inclure la vaccination gratuite contre la diphtérie, la coqueluche et le tétanos pour les personnes qui ne sont pas actuellement vaccinés.	<b>Standards de Performance:</b> L'entrepreneur réalise une clinique de santé d'une journée dans la communauté locale	<b>Construction:</b> Réaliser une clinique de santé d'une journée	La Communauté Locale.	<b>Contractant en Forage:</b> Réaliser une clinique de santé d'une journée à la communauté locale.  <b>UGP:</b> Coordonner avec la communauté locale sur le moment et le lieu de la clinique et nombre prévu de vaccinations obligatoires.
Abandon de Puits	<b>Abandon-1: Abandon Temporaire.</b> L'entrepreneur mettra en œuvre les mesures suivantes pour tout abandon temporaire de puits dans le site du projet: a. Mis en place d'un bloc obturateur de puits pour réduire le risque d'une éruption. b. Surveillance régulière (mensuel) des	<b>Standards de Performance:</b> Des équipements de prévention d'éruption BOPE sont installés sur tous les puits qui sont temporairement abandonnés.  Les puits sont sous surveillance mensuelle pendant l'abondance	<b>Post-construction:</b> Déterminer si les puits peuvent être temporairement abandonnés ou s'ils seront soumis à la fermeture définitive. Surveillance régulière des puits en abondance temporaire.	Les Puits	<b>Contractant en Forage:</b> Installer des équipements de prévention d'éruption sur les puits qui sont identifiés pour l'abondance.  <b>UGP:</b> Déterminer si les puits devraient être abandonnés

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Impact Potentiel	Mesures d'Atténuation	Performance Normes/Conditions	Horaire/Phase	Sites	Rôles and Responsabilités
	<p>puits en abondance temporaire et des aires d'extraction;</p> <p>L'abandon temporaire est possible seulement quand les tubages sont bien installés et cimentés. La durée de l'abandon temporaire doit être en accord avec tout permis du projet. Si pendant n'importe quel moment de la phase d'abondance temporaire le puits montre des signes de faiblesse et d'échec potentiel (par exemple, à cause d'activité sismique or endommagement), le puits sera soumis à la fermeture définitive.</p>	<p>temporaire.</p> <p><b>Exigences Conditionnelles:</b> Si une éruption se produit dans le puit, le protocole d'intervention d'urgence doit être mis en œuvre. Les travailleurs et les membres des communautés locales doivent être informés de tout danger, et les travailleurs formés contiendront le puits, quand cela est sécuritaire de le faire</p>			<p>temporairement ou fermés définitivement. Prévoir l'inspection régulière des puits abandonnés temporairement</p>
Abandon de Puits	<p><b>Abandon-2: Fermeture de Puits.</b> Si n'importe quels puits qui est déterminée d'être sans plus value commerciale pour la production ou pour l'injection, les puits pourront être utilisé pour le recueil des donnés ou pourront être fermé. Tout puits qui a un risque élevé d'éruption devrait être fermé. La fermeture d'un puits implique que l'on bouche le puits de forage avec du ciment et l'on enlève l'agrégat ou le ciment des aires d'extraction. Les aires d'extraction seront refaites pour produire une apparence plus naturelle.</p> <p>Après la fermeture complète du puits, un dossier de fermeture sera préparé par l'entrepreneur et soumis à le UGP et MHUEAT. Le dossier de fermeture devra fournir une description du statu du puits et les détails de la procédure de fermeture.</p>	<p><b>Standards de Performance:</b> Des puits fermés sont bouchés avec du ciment et tous matériaux des aires d'extraction sont enlevés du chantier.</p> <p>Un dossier de fermeture sera préparé et soumis au MHUEAT.</p>	<b>Après Construction:</b> puits sans potentiel commercial sont fermés.	Les puits	<p><b>UGP:</b> Déterminer si les puits ont un potentiel commercial.</p> <p><b>Contractant en Forage:</b> Fermeture des puits qui n'ont pas une potentiel commerciale et réaménager les aires d'extraction.</p>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

**Tableau 7.2-4 Coûts d'Encadrement, de Mise en Oeuvre, et de Suivi**

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
<b>Mesures d'Atténuation</b>							
<b>Géologie-1:</b> Eviter le Lac Lava	Définir et délimiter les zones de perturbation dans tous domaines de travail (routes, plateformes de forage, et le camp pour les travailleurs)	3 travailleurs pour 8 heures			\$3.000		<b>\$3.000</b>
<b>Qualité de l'Eau-1:</b> Contrôle de l'Erosion	Retarder les travaux de perturbation de la surface lors des épisodes de pluie	Retard estimé d' 1 journée			\$5.000		<b>\$5.000</b>
<b>Géologie-2:</b> Evaluation des risques de dangers géologiques et conception des normes	Évaluer les risques de glissement de roches pour les routes et les plateformes de puits	<i>S.O. – procédure standard</i>					<b>\$0</b>
	Installez une protection de pente / barrières de protection de l'éboulement, selon les besoins	<i>S.O. – Partie du contrat de construction</i>					<b>\$0</b>
<b>Biologie-1:</b> Gestion de mauvaises herbes	Nettoyage des véhicules et équipements de travail avant d'entrer dans le site	<i>S.O. – Procédure d'entretien ménager standard</i>					<b>\$0</b>
<b>Générale-1:</b> Formation des Travailleurs	Dispenser des formations aux travailleurs (Cours de formation décrits dans General-1, Produits Dangereux-1, Déchet-1, Sécurité et Santé-1, Sécurité et Santé-2, Sécurité et Santé-3, Sécurité et Santé-5, Sécurité et Santé-6, et Sécurité et Santé-9)	Développement sur la base du plan du NHS et les niveaux de risque de danger.			\$4.000	\$4.000	<b>\$8.000</b>
	Dispenser un programme de formation des travailleurs à tous les travailleurs avant le travail	S.O. – La formation serait une partie du travail régulier jour / période et les travailleurs seraient payés un salaire régulier pour la formation					<b>\$0</b>
	Organiser des réunions EHS hebdomadaires	S.O. – Les Travailleurs seraient déjà sur place.					<b>\$0</b>



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
<b>Qualité de l'Eau-2:</b> Stockage de Fluide de Forage <b>Qualité de l'Eau-3:</b> Boue de Forage <b>Qualité de l'Eau-4:</b> Contrôle de Qualité d'Eau et Décharges <b>Produits Dangereux-1:</b> Plan de Stockage, d'Élimination, et de Déversement des Matières Dangereuses	Préparer et mettre en place un plan de stockage, d'élimination, et de déversement des matières dangereuses.	Estimer pour l'élimination des matériaux. Dépend de volume des déversements de matières			\$2.000	\$6.000	<b>\$8.000</b>
	Achat et utilisation de kits déversement pour tout nettoyage	<i>S.O. – Procédure Standard</i>					<b>\$0</b>
	Utilisez la boue de forage non-toxique et biodégradable lorsque cela est possible	Estimer					<b>\$0</b>
	Couvrir ou terrasser les puisards de réserve si la boue de forage contient des mulles de foin.	<i>S.O. – procédure standard</i>					<b>\$0</b>
	Installez des bermes de confinement et réorienter les flux d'eaux pluviales autour des sites de stockage de matières dangereuses	<i>S.O. – partie du contrat de construction</i>					<b>\$0</b>
	Test de Boutures pour les métaux lourds et les composés volatils (après la construction)	Coût à partir du Teste	\$15.000				<b>\$15.000</b>
	Couvrir la boue de forage considérée comme étant toxiques avec des matériaux de remblayage propres comme décrit dans le plan de stockage.	L'extrémité inférieure de la gamme de bouchage correspond aux sols du site				\$5.000	<b>\$5.000</b>
	Test des extraits de fluides géothermiques contre la toxicité (régulièrement pendant la construction)	Coût à partir du Résumé des coûts estimatifs de tests et achats des équipements.	\$80.000				<b>\$80.000</b>
	Injecter ou décharger les fluides géothermiques dans les puisards de réserve ou permettre l'évaporation dans le champ de lave	<i>S.O. – Partie du la conception de puits</i>					<b>\$0</b>
<b>Réclamation-1:</b> Réhabilitation du Chantier	Enlever et éliminer les installations de traitement des boues de forage et des fluides des canalisations	<i>S.O. – partie du contrat de construction</i>					<b>\$0</b>
	Démonter et restaurer le camp des travailleurs	<i>S.O. – partie du contrat de construction</i>					<b>\$0</b>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
<b>Biologie-2:</b> Approvisionnement en Eau à la Baie de Ghoubet	Concevoir et exécuter le système de prise d'eau à faible impact dans la baie	L'Installation par l'entrepreneur civil et de forage utiliserait le même système d'aspiration				\$5.000	<b>\$5.000</b>
	Inspecter et entretenir le système de prise d'eau quotidiennement lorsqu'il est actif	Supposons que le système d'aspiration serait actif pendant 90 jours des travaux civils et 180 jours pour le travail de forage, et les inspections par 1 travailleur pour 1 heure par jour et par bateau				\$30.000	<b>\$30.000</b>
<b>Approvisionnement en Eaux-1:</b> Approvisionnement en Eaux pour les Travailleurs Civils	Pas de dépenses directes associées à cette exigence.	S.O.					<b>\$0</b>
<b>Déchet-1:</b> Gestion de Déchets Solides	Préparer un plan de gestion des déchets pour les déchets solides	L'élimination des déchets dangereux serait traitée dans un plan séparé			\$2.000	\$2.000	<b>\$4.000</b>
	Conserver et éliminer les déchets solides dans une installation appropriée	Elimination hebdomadaire pendant 52 semaines dans une décharge située à Tadjoura (75 km)			\$10.000	\$20.000	<b>\$30.000</b>
<b>Déchets-2:</b> Eaux usées	Installez latrines suffisantes dans tous lieux de travail	<i>S.O. – Procédure standard</i>					<b>\$0</b>
	Entretien des installations	<i>S.O. – Procédure standard</i>					<b>\$0</b>
<b>Santé et Sécurité-1:</b> Sulfure d'Hydrogène (H <sub>2</sub> S) Surveillance et Réduction	Achat de dispositifs de surveillance et respirateurs H <sub>2</sub> S	<i>S.O. – Procédure standard</i>					<b>\$0</b>
	Installer et entretenir les dispositifs de surveillance de H <sub>2</sub> S pendant le forage et les tests	<i>S.O. – Procédure standard</i>					<b>\$0</b>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
<b>Santé et Sécurité-2:</b> Limiter l'Exposition à la Chaleur <b>Santé et Sécurité-3:</b> Plan Général de Sécurité et de Santé <b>Santé et Sécurité-6:</b> Equipement individuel de Protection (PPE)	Préparer et mettre en œuvre un plan EHS avec tous les éléments nécessaires	Le Plan de l'entrepreneur pour le forage comprendrait des stratégies de gestion des risques, et des procédures d'intervention d'urgence plus solides			\$6.000	\$12.000	<b>\$18.000</b>
<b>Santé et Sécurité-7:</b> Prévention contre l'éruption <b>Santé et Sécurité-8:</b> Plan d'Evacuation <b>Santé et Sécurité-9:</b> Equipement de Sécurité <b>Santé et Sécurité-10:</b> Premiers Secours	Fournir de l'eau potable en bouteille aux travailleurs dans tous lieux de travail  Achetez et fournir des EPI, les premiers soins, et des équipements de sécurité	S.O. – <i>Procédure standard</i>  S.O. – <i>Procédure standard</i>					<b>\$0</b>
<b>Santé et Sécurité-4:</b> Contrôle de Poussière	Empêcher la poussière fugitive par l'application de l'eau pendant la perturbation du sol et stabiliser les zones perturbées	Admettons 1 camion de l'eau de mer d'origine locale serait utilisé par l'entrepreneur civil pendant 90 jours			\$54.000		<b>\$54.000</b>
<b>Santé et Sécurité-5:</b> Clôture des Puits	Des clôtures seront installées autour de tous les puits à ciel ouvert	Supposons la construction de clôtures allant jusqu'à 600 mètres de longueur ou matériau équivalent est installé			\$1.000		<b>\$1.000</b>
<b>Santé et Sécurité-11:</b> Défense d'Alcool et de Drogue sur les Lieux de Travail	Le dépistage des drogues pour les travailleurs	Supposons que les tests mensuels vont jusqu'à 100 travailleurs. Chaque test est estimé à 40 \$.			\$12.000	\$24.000	<b>\$36.000</b>
<b>Socio-économique-1:</b> Affichage de Panneaux d'Explication	Concevoir et installer un kiosque d'information à l'entrée du site du projet	Un kiosque serait utilisé pour la durée de construction	\$2.000		\$1.000		<b>\$3.000</b>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
<b>Socio-économique-2:</b> Formation à la Sensibilité	Une formation de deux heures pour les travailleurs en milieu de forage	Fourni à 75 travailleurs de forage pendant 2 heures				\$3.000	<b>\$3.000</b>
<b>Socio-économique-3:</b> Soutien aux Femmes	Fournir jusqu'à trois sessions de formation de cinq jours pour les femmes sur les activités génératrices de revenus	2 instructeurs pour 4 heures par jour	\$15.000				<b>\$15.000</b>
<b>Socio-économique-4:</b> Maladies Sexuellement Transmissibles	Dispenser mensuellement de Formations sur les maladies sexuellement transmissibles aux nouveaux travailleurs	Fourni à 50 travailleurs civils et 75 travailleurs de forage pendant 15 minutes chacun par 1 instructeur mensuellement			\$2.000	\$3.000	<b>\$5.000</b>
	Fournir deux sessions de formation sur les maladies sexuellement transmissibles aux membres de la communauté locale	1 moniteur pour 2 heures chacun	\$1.000				<b>\$1.000</b>
<b>Socio-économique-5:</b> Le Recrutement Préférentiel pour les Habitants et les Femmes	Pas de coût associé à la mesure	Aucune mesure de coût					<b>\$0</b>
<b>Socio-économique-6:</b> Approvisionnement en Eau pour la Communauté locale	Camionnage environ 450 000 litres d'eau au cours de travaux de génie civil (3 mois) et 1.350.000 litres d'eau en cours de forage et d'essai (9 mois)	Chaque camion-citerne détient 25.000 litres d'eau et la livraison par camion est de 500 \$ / camion citerne				\$27.000	<b>\$27.000</b>
<b>Socio-économique-7:</b> Clinique de santé pour la communauté locale et les travailleurs	Vaccinations et Salaires aux EGE	Supposons que jusqu'à 300 personnes exigent la vaccination et un jour de salaire de l'EGE				\$2.000	<b>\$2.000</b>
<b>Abandon-1:</b> Abandon Temporaire	Installez le système de prévention de l'éruption pour les puits abandonnés temporairement	<i>S.O. – Procédures standards</i>					<b>\$0</b>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
	Visiter le site et inspecter mensuellement les puits abandonnés temporairement jusqu'à fermeture permanente.	Les frais de kilométrage pour visiter le site sont d'environ 120 \$ / voyage à supposer que les puits sont temporairement abandonnés pendant trois ans	\$4.320				<b>\$4.320</b>
<b>Abandon-2:</b> Fermeture de Puits	Retrait des matériaux de structure de puits, Fermer avec étanchéité et de façon permanente le puits fermé avec du ciment, et remplir les documents de fermeture de puits	<i>N/A – Procédure standard</i>					<b>\$0</b>
<b>Sous-total</b>			<b>\$117.320</b>	<b>\$0</b>	<b>\$102.000</b>	<b>\$143.000</b>	<b>\$362.320</b>
<b>Encadrement</b>							
Inspection et Surveillance de conformité sur le site	Entrepreneur et Agents HSE - Inspectez tous les équipements et sites de travail quotidiennement et préparer les listes de contrôle de conformité quotidiennement Surveillant UGP - Inspecter les chantiers de construction (environ mensuellement.)	Agents HSE: 5 heures par semaine (1 heure / jour) pendant 52 semaines 120 \$ de frais de kilométrage / voyage pour les inspections de l'UGP Formations	\$16.440		\$13.000	\$39.000	<b>\$53.440</b>
Rapports et Documentation	Préparer / Révoir, pré- et post-construction des rapports de vérification, rapports de conformité mensuels, et rapports de suivi trimestriels	L'estimation reflète la révision hebdomadaire de rapports sur place relatifs à la conformité et la préparation de rapports trimestriels par le CGC	\$5.000	\$15.000			<b>\$20.000</b>
<b>Sous-total</b>			<b>\$21.440</b>	<b>\$15.000</b>	<b>\$13.000</b>	<b>\$39.000</b>	<b>\$88.440</b>

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

Exigences pour la Mise en oeuvre	Exigences avec Coûts directs	Hypothèses <sup>1</sup>	UGP	CGC	Contractant Travaux Civils	Contractant Forage	Montant. Total
<b>Coûts des Urgences non-anticipées et de Réponses rapides</b>							
Mécanismes de recours et de règlement des doléances	Réparation des Doléances auprès de membres de la communauté, si nécessaire	<i>S.O. – On part du principe que ceci relevera des obligations de l'expert social à l'UGP et le règlement des Doléances n'aura pas de coût direct.</i>	--				<b>\$0</b>
Intervention d'urgence / Nettoyage Réhabilitation de l'environnement / Restauration	Répondre aux urgences et nettoyer les déversements de matières dangereuses, si nécessaire  Corriger la réhabilitation / restauration de l'environnement, si nécessaire	<i>Ce coût est estimé comme une éventualité. Les coûts réels seraient dépendants de la situation d'urgence et la réponse requise.</i>			\$20.000	\$40.000	<b>\$60.000</b>
<b>Sous-total</b>			<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$20.000</b>	<b>\$40.000</b>	<b>\$60.000</b>
<b>Montant Total du Projet</b>			<b>\$138.760</b>	<b>\$15.000</b>	<b>\$135.000</b>	<b>\$222.000</b>	<b>\$510.760</b>

Note:

<sup>1</sup> Les procédures et les tâches standards qui seront incluses dans les contrats de construction de l'entrepreneur sont identifiées dans les mesures d'atténuation du projet et dans cette table. Les coûts associés à ces tâches sont considérés comme un coût de construction standard et n'auraient pas besoin de fonds supplémentaires liés à la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

### 7.3 ROLES ET RESPONSABILITES

Cette section décrit les rôles et les responsabilités des parties impliquées dans la mise en œuvre directe des mesures d'atténuation ou de surveillance de la mise en œuvre.

#### 7.3.1 L'Electricité de Djibouti

L'Electricité de Djibouti (EdD) est l'ultime responsable de la supervision de tous les aspects du projet et la mise en œuvre des mesures d'atténuation dans ce PGSA (Plan de Gestion et de suivi de l'atténuation). La responsabilité directe de la mise en œuvre de mesures d'atténuation a été attribuée aux entrepreneurs du projet (abordées dans la section 6.2.3). L'EDD a choisi une unité de gestion du projet (UGP) pour gérer le projet. L'UGP comprendra:

- Directeur de projet
- Chef de projet (CCG)
- Coordinateur de projet
- Expert en Environnement, Hygiène et Sécurité (EHS)
- Comptable
- Secrétaire

##### 7.3.1.1 L'Expert en Hygiène et Sécurité Environnementale

L'UGP est chargée de coordonner le projet pendant toutes les phases de construction et de garantir que les mesures d'atténuation sont correctement mises en œuvre. L'expert de l'UGP en environnement, santé et sécurité est chargé de vérifier que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre de manière adéquate. L'expert EHS doit avoir de l'expérience antérieure dans le suivi de l'application des mesures d'atténuation. Une expérience conforme avec les exigences environnementales de la Banque mondiale et / ou de la Banque africaine de développement est préférable. Le candidat qualifié doit également avoir l'expérience dans l'évaluation de conformité à l'environnement des projets de forage. L'expert EHS doit se familiariser avec les exigences de mesures d'atténuation et des procédures MMMP pour le projet. L'expert EHS doit servir d'inspecteur pour l'EDD et sera la personne-ressource clé en matière de conformité avec les mesures d'atténuation. L'expert EHS est responsable de:

- Agir en tant que point de contact pour les entrepreneurs et les organismes de surveillance par rapport au respect des mesures d'atténuation
- Vérification de la conformité du projet aux exigences de la mesure d'atténuation par le biais d'un audit et de l'inspection
- Fournir des orientations aux entrepreneurs concernant l'interprétation des mesures d'atténuation et procédures PGES
- Emettre des avis de non-conformité (abordés dans la section 6.4.6) aux entrepreneurs s'ils ne respectent pas les mesures d'atténuation ou les lois environnementales
- Superviser toute réhabilitation de dommages environnementaux qui peuvent survenir

##### 7.3.1.2 Expert Social

L'expert de l'UGP sur les questions sociales sera responsable de la coordination avec la communauté locale et la vérification des mesures socio-économiques dans le PGES, si elles sont correctement mises en œuvre. L'expert de la question sociale doit avoir une connaissance de la communauté locale et doit avoir une expérience pertinente aux problèmes sociaux et répondre aux plaintes. L'expert de la question sociale doit servir de point de contact pour la communauté locale et pour les travailleurs en cas de problème social pendant l'exécution du projet. L'expert de la question sociale est responsable de:

- Activation d'un numéro de téléphone de projet et adresse e-mail pour les résidents locaux et les membres de la communauté à contacter en cas de plainte durant le projet (dans la section 7.5), et en agissant comme le principal point de contact pour résoudre les doléances concernant le projet



## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

- Agir en tant que point de contact pour le dépôt de toutes les doléances des travailleurs et répondre aux griefs des travailleurs
- Vérification de la mise en œuvre des mesures d'atténuation socio-économiques du projet

### 7.3.2 Les Donateurs

L'expert de l'UGP EHS doit soumettre des rapports trimestriels de suivi des PGES aux membres désignés de la Banque mondiale et de la Banque africaine de développement. Les rapports trimestriels témoigneront de la mise en œuvre du PGES et la conformité aux mesures d'atténuation et aux lois environnementales. Le contenu des rapports trimestriels sont spécifiés dans la section 6.4.4.3: rapports de conformité trimestriels.

### 7.3.3 Comité et Agences de Pilotage

Le projet est soumis à la surveillance des organismes actionnaires dans le projet ou qui sont responsables de l'application des lois environnementales. Ces organismes formeront un comité directeur qui guidera l'UGP. Le comité de pilotage comprendra les organismes suivants:

- Ministère de l'Energie et de l'Eau, chargé des Ressources Naturelles (MEERN)
- Ministère de l'Economie et des Finances, chargé de l'Industrie et de la Planification (MEFIP)
- Le Centre d'Etudes et de Recherches de Djibouti (CERD)
- MHUEAT
- Ministère de l'Equipement et des Transports (MTE)
- Ministère de l'Intérieur (MI)
- Electricité de Djibouti (EDD).

Le MEFIP assurera la supervision administrative et financière tandis que le MEERN doit agir en tant que président du Comité de pilotage.

#### 7.3.3.1 Le Ministère Djiboutien de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Environnement

Le MHUEAT peut avoir des représentants qui se rendent périodiquement dans les zones du projet pour vérifier sa conformité avec les lois environnementales, et peut également demander des copies des rapports de suivi à l'UGP. Le MHUEAT effectuera également un audit environnemental du projet après la construction (traitée dans la section 6.4.2).

#### 7.3.3.2 Le Centre d'études et de Recherches de Djibouti

Le Centre d'études et de recherches de Djibouti (CERD) effectuera des analyses en laboratoire sur des échantillons prélevés sur le site et fournira un appui technique pour l'exploration géothermique.

### 7.3.4 Les Maîtres d'Oeuvre

Les maîtres d'oeuvre sont tenus de se conformer à toutes les exigences de mesures d'atténuation et procédures MMMP, et de veiller à ce que les contrats et les plans de construction pour le projet répondent à toutes les exigences de conception identifiées dans les mesures d'atténuation.

#### 7.3.4.1 Société de Consultance en Géothermie

Geologica a été contractée comme Cabinet de Consulting Géothermique (CCG) pour le projet aux fins de préparer une étude de faisabilité de l'énergie géothermique. La « Panorama de l'environnement », Inc. (Panorama) a été sous-traitée par Geologica pour préparer ce PGES et le MMMP, et de veiller à distance sur la conformité et les efforts de documentation en vertu du MMMP. Les responsabilités en matière de conformité de la CCG comprennent:

- Veiller à ce que les contrats de construction contiennent des dispositions pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation, y compris les exigences de remise en état post-construction ou la réhabilitation de l'environnement, le cas échéant

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

- Veiller à ce que les entrepreneurs comprennent toutes les exigences d'atténuation, telles que l'effort et la durée qui serait attendus, ainsi que les procédures abordées dans ce MMMP (Plan de Gestion et de suivi de l'atténuation)
- Vérification de la conformité de l'entrepreneur de construction et la gestion de la documentation pour l'UGP, notamment par:
  - Examen des plans et programmes pour l'exhaustivité
  - Révision des rapports préparés par les entrepreneurs
  - Communiquer directement avec les entrepreneurs pour répondre aux questions et résoudre tous les problèmes
- Révision de la documentation en matière de construction et d'atténuation fournies par les entrepreneurs
- Préparer des rapports trimestriels de conformité pour l'UGP pour être distribués aux donateurs et agences (abordées dans la section 6.4.4)

Les mesures d'atténuation et les responsabilités spécifiques du CCG sont identifiées dans le tableau 6.3-2. Le gestionnaire du projet GCC est le principal point de contact pour les exigences de conformité.

### 7.3.4.2 L'Entreprise de Services de Forage

Un entrepreneur de services de forage sera engagé pour effectuer le forage physique et l'échantillonnage des sites de forage. L'entrepreneur de services de forage sera responsable de la mise en œuvre des mesures d'atténuations applicables identifiées dans le tableau 6.3-2. L'entrepreneur de services de forage est tenu de recruter un agent EHS qualifié et de se conformer aux exigences de reporting définies dans cette section.

### 7.3.4.3 Entreprise des Travaux de Génie Civil

Un entrepreneur des travaux de génie civil sera contracté par l'EDD pour préparer les routes menant au site et construire des routes droites aux emplacements de puits, construire les plateformes de puits, construire des logements pour les travailleurs, et de construire la zone de stockage. L'entrepreneur civil est responsable de la mise en œuvre des mesures applicables des exigences d'atténuation identifiées dans le tableau 6.3-2. L'entrepreneur civil aura besoin de recruter un agent EHS qualifié et se conformer aux exigences de reporting définies dans cette section.

### 7.3.4.4 Les Experts EHS des Entreprises de Construction

Chaque entrepreneur en construction est tenu de recruter un agent en EHS pour surveiller la conformité aux mesures d'atténuation applicables à leur champ d'action. Les entrepreneurs en construction sont responsables de la sélection des agents EHS avec les compétences nécessaires, l'expérience et la disponibilité de réaliser adéquatement leurs fonctions. Les qualifications nécessaires comprennent l'expérience antérieure dans le suivi de l'application des mesures d'atténuation sur un projet d'envergure et d'ampleur similaire. Une expérience conforme avec les exigences environnementales de la Banque mondiale et / ou de la Banque africaine de développement est préférable. Les entrepreneurs en construction s'assureront que leurs agents EHS ont suivi toute la formation nécessaire EHS en amont du projet. Les Chefs EHS seront responsables de la mise en œuvre quotidienne des mesures et les exigences d'atténuation identifiées dans le tableau 6.3-2. Les Chefs en EHS seront responsables de:

- Agir en tant que point de contact principal pour l'expert de l'UGP EHS, ainsi que les organismes de surveillance le cas échéant, pour la conformité aux mesures d'atténuation
- S'assurer que l'ensemble du personnel, y compris les sous-traitants ont reçu une formation sur l'environnement avant de travailler sur le site du projet et ont été informés des mesures d'atténuation et leurs responsabilités connexes lorsqu'ils travaillent
- Veiller à ce que tous les membres se conforment aux mesures d'atténuation

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

- Inspecter les lieux de travail en cours quotidiennement, et en documentant la conformité grâce à l'achèvement d'une liste de contrôle et des photographies de la conformité quotidienne (abordées dans la section 6.4.2)
- Préparer les rapports requis et la gestion de la documentation de conformité pendant toutes les phases de la construction (abordées dans la section 6.4.2)
- Veiller à ce que la documentation de conformité est complète et disponible pour l'UGP ou l'organisme de surveillance et d'audit
- Gérer toute réhabilitation de dommages environnementaux qui peuvent s'être produites.

### 7.4 PROCEDURES DE MISE EN OEUVRE ET DE SUIVI

#### 7.4.1 Les Phases de Mise en Oeuvre

Les exigences des mesures d'atténuation, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de suivi, sont applicables pendant une ou plusieurs des trois phases de construction. Les phases de mise en œuvre comprennent:

- Avant la construction ("pré-construction»)
- Pendant la construction, le forage et les essais de puits ("Construction")
- Après la construction ("Post-construction»)

Les phases de mise en œuvre pour les besoins de mesures d'atténuation sont identifiées dans le tableau 7.2-3. Les phases de mise en œuvre pour les besoins de la procédure du PGES sont identifiées dans cette section.

#### 7.4.2 Audit

Le décret n ° 2001-029 / PR / MHUEAT, sur les procédures d'évaluation de l'impact environnemental, ainsi que les articles 35-38, nécessitent la préparation d'un rapport d'audit de l'environnement à l'achèvement de la construction ou à partir des modifications apportées au projet. D'autres rapports devraient être prêts pour justifier la conformité avec le PGES.

##### 7.4.2.1 Le Rapport d'audit de Pré-construction

L'expert de l'UGP EHS et l'agent des travaux de génie civil et de EHS doivent ensemble surveiller le site du projet avant la construction afin d'évaluer l'état de tous les domaines de travail, identifier les zones sensibles à éviter, et sélectionner l'emplacement du camp des travailleurs. L'expert de l'UGP EHS préparera un rapport d'audit de pré-construction qui témoigne de l'état détaillé de chaque zone de travail du projet avant les activités du projet. Le rapport d'audit de pré-construction doit comprendre:

- La Description de chaque zone de travail du projet qui identifie et décrit les emplacements à caractère perturbés ou non perturbés auparavant,
- Les zones qui devraient être évitées dans la mesure du possible (par exemple, Lac Lava)
- Les Photographies de chaque zone de travail et caractéristique importante de multiples angles si nécessaire,

Le rapport et les photos de vérification de pré-construction seront comparés aux conditions du site après la construction et détermineront l'adéquation de la rénovation.

##### 7.4.2.2 L'Audit de Construction

L'expert de l'UGP EHS doit visiter le site autant que nécessaire, soit chaque semaine et/ou chaque mois pour vérifier la conformité du site. Les organismes de surveillance peuvent également visiter le site sur une base selon les besoins, à tout moment.

##### 7.4.2.3 Le Rapport d'audit (après) Post-construction

Les experts de l'UGP EHS (Environnement, Hygiène et de Sécurité) et les agents en EHS de chaque entrepreneur doivent visiter le site du projet après la construction afin de prélever l'état de toutes les

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

zones de travail et zones sensibles adjacentes aux zones de travail. L'état de chaque emplacement et toutes les questions doivent être détaillés dans un rapport d'audit post-construction établi par l'expert de l'UGP EHS. Tous les problèmes soulevés par l'état des lieux de travail doivent être adressés par l'entrepreneur responsable au service doléances de l'UGP. Selon l'article 38 (3) du décret n ° 2001-029 / PR / MHUEAT, le rapport d'audit post-construction doit inclure:

- Un résumé non technique en français
- Une introduction, y compris le contexte et l'activité du site évalué
- Une description du site du projet (par exemple, l'emplacement, contexte environnemental et historique, situation foncière)
- Les plans de gestion de l'environnement exigés pour le projet
- Un examen de conformité avec les lois, règlements et politiques
- Conclusions et recommandations
- Recommandations pour toute étude de surveillance

### 7.4.3 Fréquence de Surveillance

Les agents contractuels de l'EHS devront être sur place au quotidien pour inspecter les lieux de travail actifs et remplir la liste de vérification quotidienne de la conformité.

### 7.4.4 Rapport de Conformité

#### 7.4.4.1 Liste Quotidienne de Conformité

Les agents contractuels EHS doivent remplir une liste quotidienne de conformité chaque jour où il y a du travail sur le site. Le CCG doit préparer une liste de vérification quotidienne à laquelle les agents EHS devront s'y référer pour récapituler les exigences régulières et continues. Des photographies seront jointes à la liste de contrôle pour justifier les activités de travail quotidiennes.

Le formulaire de liste de contrôle quotidien peut être conçu pour une utilisation sur les appareils mobiles (par exemple, sur les téléphones intelligents et les tablettes). Dans ce cas, l'accès à des copies numériques des listes de vérification quotidienne serait possible aux agents sur demande.

#### 7.4.4.2 Rapport Mensuel de Conformité

Les agents de terrain EHS doivent préparer et soumettre un rapport mensuel de conformité au CCG et à l'expert de l'UGP EHS pour décrire les activités de construction et de conformité réalisées au cours du mois, et pour suivre la résolution de tous les problèmes qui ont pu survenir. Les rapports doivent inclure les informations suivantes pour la période:

- Récapitulatif des activités de construction exécutées
- Estimation et calendrier des activités de construction restantes
- Résumé de conformité des activités
- Liste actualisée de tous les incidents liés à l'EHS survenus au cours du projet
- Suivi des informations de tous les problèmes antérieures qui sont encore en cours de résolution
- Les photos des activités du projet

#### 7.4.4.3 Rapports de Conformité Trimestriels

Le CCG doit préparer et soumettre un rapport de conformité trimestriel à l'UGP et aux bailleurs de fonds (BAD et la Banque mondiale) pour justifier les activités de construction et de conformité réalisées au cours de cette période, et pour suivre la résolution de tous les problèmes qui ont pu survenir. Le CCG se servira des listes de contrôles de conformité quotidiens et mensuels préparés par les entrepreneurs de construction pour développer le rapport trimestriel.

L'expert de l'UGP EHS sera chargé d'examiner et de présenter les rapports trimestriels aux organismes de surveillance concernés. Les rapports doivent inclure les informations suivantes pour la période:

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

- Récapitulatif des activités de construction exécutées
- Estimation et calendrier des activités de construction restantes
- Résumé de conformité des activités
- Les plans de mise en œuvre de l'entrepreneur
- Les activités supplémentaires des Experts de l'UGP et des agents de surveillances EHS (par exemple, des visites de sites)
- Liste actualisée de tous les incidents liés à l'EHS survenus au cours du projet, y compris les avis de non-conformité qui ont été délivrés
- Suivi des informations de tous les problèmes antérieures qui sont encore en cours de résolution
- Les photos des activités du projet

### 7.4.5 La Formation du Contractant

#### 7.4.5.1 Santé et Sécurité

Les Contractants sont tenus de s'assurer que leurs travailleurs sont bien formés avant le début des travaux du projet. En plus de lois sur la sécurité des travailleurs, les mesures d'atténuation devraient déterminer les exigences en matière de santé et de sécurité spécifiques auxquelles chaque entrepreneur doit se conformer. Les exigences de formation en santé et sécurité sont identifiées dans le tableau 6.3-2.

#### 7.4.5.2 Les Responsabilités Environnementales

Les Contractants sont tenus de former les travailleurs sur les exigences environnementales dans le cadre du projet dans son ensemble, ainsi que la manière de se conformer aux exigences applicables aux mesures d'atténuation lors de l'accomplissement de leur travail. En plus de la formation générale de sensibilisation à l'environnement, les exigences spécifiques de formation sur l'environnement sont identifiées dans le tableau 6.3-2.

### 7.4.6 Santé, Sécurité et les Incidents liés à l'Environnement et à la Non-conformité

#### 7.4.6.1 Les Rapports de l'Incident

Les agents EHS du Contractant sont responsables de la préparation et de la soumission des rapports d'incidents CCG et à l'expert de l'UGP EHS dans les 72 heures de la découverte de l'incident. Les agents EHS doivent conserver une archive complète des incidents liés au projet dans leur champ d'application du contrat de travail. L'archive doit être régulièrement mise à jour et incluse dans les rapports mensuels soumis à l'UGP.

Quelques exemples des incidents liés à l'EHS sont:

- Les feux
- Les accidents ou les événements «évités de justesse»
- Les déversements de matières dangereuses qui contaminent les ressources de la terre ou de l'eau
- Les ordres d'amélioration ou des avis émis par les organismes de surveillance
- Le non-respect des mesures d'atténuation

Au moins, les rapports relatifs aux incidents EHS devraient inclure:

- Les Dates durant lesquelles l'incident s'est produit ou a été découvert, si différentes
- Description de l'incident
- Les mesures d'atténuation ou de lois sur l'environnement qui ont été violés
- Les Parties présentes lors de l'événement
- Les mesures correctives prises pour remédier au problème et pour empêcher qu'elle ne se reproduise

## 7 PLAN DE GESTION ET DE SUIVI DE L'ATTENUATION

- Toutes les actions restantes qui sont nécessaires pour corriger la situation, telles que la réhabilitation

### 7.4.6.2 Les Avis de Non-conformité

Si des quelconques défauts de conformité sont constatés par le CCG ou l'expert de l'UGP EHS, la parti observatrice soumet un avis écrit de non-conformité à la partie alterne et les contractants qui confirmeront l'incident et présenteront des mesures correctives préliminaires, si possible. Les avis de non-conformité doivent inclure les informations suivantes:

- Les Dates durant lesquelles l'incident s'est produit ou a été découvert, si différentes
- Description de l'incident
- Les mesures d'atténuation ou de lois sur l'environnement qui ont été violés
- Les Parties présentes lors de l'événement
- Description des mesures correctives prises pour remédier au problème
- Toute action nécessaire pour corriger la situation, telle que la nécessité de réhabilitation à long terme au cas où il s'agirait des dégats causés à l'environnement.

### 7.4.6.3 Les Mesures Correctives

Les entrepreneurs sont responsables pour répondre à et de traiter les avis de non-conformité en temps opportun et à la satisfaction de l'expert de l'UGP EHS. Les entrepreneurs seront responsables concernant les coûts des travaux de réhabilitation et des efforts associés à tout dommage environnemental qui peut se produire en raison du non-respect des mesures d'atténuation et les lois environnementales.

## 7.5 MECANISME DE PRISE EN CHARGE DES DOLEANCES

L'expert en EHS de l'UGP sera responsable de l'activation d'un numéro de téléphone de projet et une adresse e-mail pour les résidents locaux et les membres de la communauté à contacter si ces derniers ont des doléances vis-à-vis du projet. L'expert EHS de l'UGP agira en tant que point de contact pour résoudre les doléances du projet. Les agents contractuels EHS agiront également comme points de contact pour les résidents locaux qui expriment des revendications sur le site du projet. Si les doléances sont exprimées au sein même du site, l'agent EHS concerné est responsable d'informer l'expert EHS de l'UGP dans les 48 heures de la réception.

L'expert EHS de l'UGP est chargé d'examiner les doléances relatives aux projets et d'instruire les agents à faire les changements appropriés à leur travail. L'entrepreneur doit prendre des mesures raisonnables pour répondre aux doléances conformément aux réglementations locales en vigueur et celles du présent PGES.

# 8 CAPACITE INSTITUTIONNELLE ET RENFORCEMENT DES CAPACITES

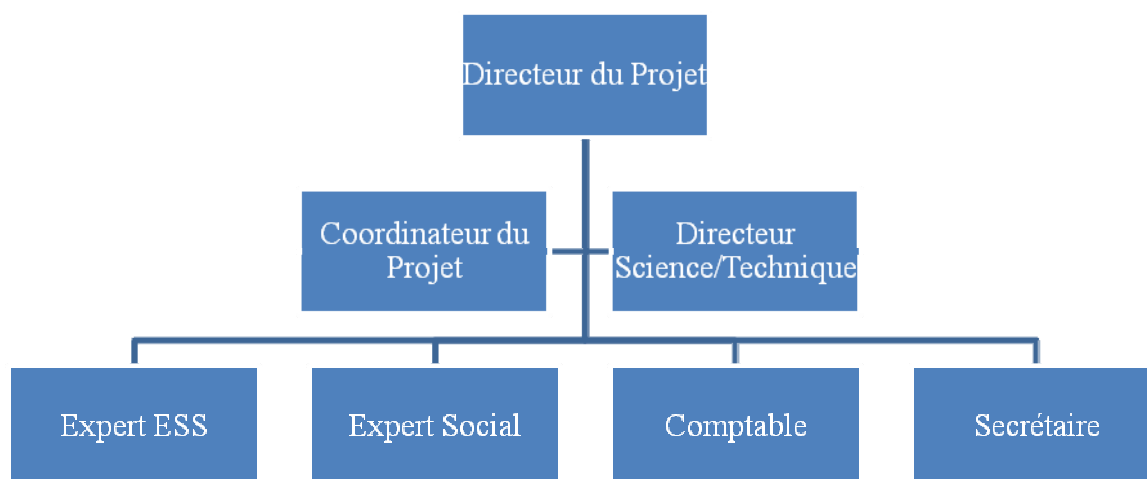
---

## 8.1 STRUCTURE INSTITUTIONNELLE

Cette section décrit les arrangements institutionnels et de gestion visant à mettre en œuvre efficacement les mesures d'atténuation pour le projet. L'UGP du projet est financé par la BAD, la Banque mondiale et l'AFD pour le projet d'exploration géothermique. Les rôles et les responsabilités de l'UGP sont définis dans la section 7.3.1.

Le projet d'exploration géothermique sera mis en œuvre par plusieurs équipes d'entrepreneur, y compris le CGC, entrepreneur de travaux civils, et DSC. La structure de gestion pour ce projet et ce PGES est illustrée dans la Schéma 8.1-1.

**Schéma 8.1-1 Structure Manageriale du Projet**



## 8.2 CONTRAINTES ET PREOCCUPATIONS INSTITUTIONNELLES

### 8.2.1 Capacité de Travail

Les contraintes institutionnelles ont été définies en coordination avec l'UGP, le CGC, et les parties prenantes. Le projet manque actuellement d'un expert EHS et expert social. Cette expertise de gestion est essentielle pour l'application réussie de ce PGES.

### 8.2.2 Formation

Le MHUEAT, l'UGP, l'ODDEG et le CERD ont exprimé leur besoin de formation dans le développement géothermique. Une formation dans le bureau est nécessaire avant le forage de puits. La formation sur le terrain est quant à elle nécessaire lors de la mise en œuvre du projet. Les exigences de formation comprennent la formation technique dans l'exploration géothermique pour les géologues et pour les hydrologues la formation pour la surveillance environnementale et la mise en œuvre de mesures d'atténuation. La formation sur le champ



## 8 INSTITUTIONAL CAPACITY AND CAPACITY BUILDING

géothermique d'Olkaria au Kenya est fortement recommandée pour bénéficier d'une expertise en champ géothermique qui est actuellement en cours de développement.

### 8.2.2 Les Equipements

L'UGP manque les équipements suivants nécessaires pour effectuer l'analyse des échantillons de la qualité de l'eau et du sol défini dans ce PGES:

- Bobines
- Tubes à lèvres
- Separateur
- Boîte de Weir
- Gage atmosphérique, manomètre, jauge de température, spinner Gage, etc.
- Bandes filaires montées
- Les équipements d'échantillonnage de Liquide et de gaz
- Accessoires associés

Une liste complète d'équipement sera incluse dans la demande de propositions pour le forage et l'essai du puits. L'entrepreneur sélectionné sera responsable de fournir l'équipement nécessaire pour effectuer des analyses de la qualité de l'eau et d'échantillon de sol.

Le matériel suivant sera nécessaire pour connecter le puits et l'échantillon d'eau ainsi:

- Matériel de laboratoire Géophysique:
  - Les logiciels Winglink
  - La station 1 de MT
- Matériel de laboratoire géologique:
  - Logiciels et équipements pour les cartes topographiques et géologiques
  - Ordinateur avec capacité SIG
  - Thermomètres
  - Stéréoscope
  - Télémètres laser
  - Marteau géologique
  - Les altimètres
  - GPS Portables
  - Microscope (binoculaire et polarisé)
  - Scanner XRF (permet la détermination rapide et non destructive de la composition chimique élémentaire des sédiments et des roches)
  - Diffractomètre de diffraction des rayons X (XRD ou en anglais XRD)
  - Spectromètre de masse (pour la datation des roches)
  - Film Fin
- Matériel de laboratoire géochimique:
  - Logiciel géochimique
  - Matériel chimique pour l'échantillonnage (eau et gaz)
  - Laboratoire de terrain (PH-mètre, la conductivité, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S)
- Ingénierie du matériel de laboratoire de réservoir :
  - Logiciel de modélisation TOUGHFLAG
  - Tous les tests de matériaux pour les puits «matériel d'exploitation forestière»
- Forage
  - Logiciel de base de RIM pour les PM 125 T
  - Camion grumier (Drums doubles, E-Line, et lisse-ligne)
  - Équipements de dérapage Wireline

## 8 INSTITUTIONAL CAPACITY AND CAPACITY BUILDING

- Lecteur de surface PTS K10 géothermiques
- Diagrammes de rayons gamma naturel
- Diagrammes de Neutrons (n-n)
- Diagrammes de résistivité: 16 pouces, 64 pouces, et le potentiel de l'auto
- Diagrammes Caliper
- Diagrammes d'évaluation de ciment
- Matériel d'exploitation forestière gyroscopique
- Localisateur du collier de Boîtier
- Enquête directionnelle
- Logiciels de forage DrillPro
- Logiciel de conception de boîtier
- Logiciel de conception de boue
- Logiciel de conception d'assemblage de bouton de trou
- Logiciel de conception de cimentation

Le ministère de l'Agriculture a exprimé le besoin d'une capacité supplémentaire de l'eau dans la région et a suggéré l'utilisation d'équipements qui peuvent extraire de l'eau potable à partir de l'humidité dans l'air. L'entrepreneur devra examiner les options pour fournir de l'eau sur le site du projet; Toutefois, une solution à long terme pour l'approvisionnement en eau ne peut être envisageable avec la phase d'exploration du projet et est mieux adapté pour la phase de développement de la ressource géothermique.

### 8.3 ACTIONS CLES DE RENFORCEMENT DES CAPACITES

#### 8.3.1 Le Travail

L'EDD doit embaucher les experts EHS et sociaux nécessaires à l'équipe de l'UGP. Les personnes qualifiées devront remplir les conditions minimales définies dans la section 7.3.1. L'EDD aura également besoin d'embaucher des experts techniques qualifiés pour doter le projet de plus de personnels qui seront ensuite fournis par le CGC et SDC. Il est nécessaire que l'UGP prévoie et forme une base de connaissances techniques pour l'exploration géothermique et essais à Djibouti. Cette base de connaissances est importante pour les futures explorations et développement des efforts dans le pays.

#### 8.3.2 Les Formations

Le CGC doit préparer et mettre en œuvre des programmes de formation. Le programme de formation sera spécifique au projet, incorporant des informations spécifiques à l'exploration et aux mesures d'atténuation géothermiques dans ce PGES. Travaillant sous la direction de la CGC, l'UGP assure la coordination avec les organisations de formation appropriées pour dispenser la formation en classe pour le personnel avant le forage. Une session de formation au champ géothermique Olkaria à proximité, Kenya est fortement recommandé. La formation peut également être fournie au sein du MHUEAT concernant les impacts environnementaux et les mesures d'atténuation. Les mesures d'atténuation dans ce PGES exigent que tout le personnel travaillant sur le site du projet puisse bénéficier de cette formation sur la santé et la sécurité.

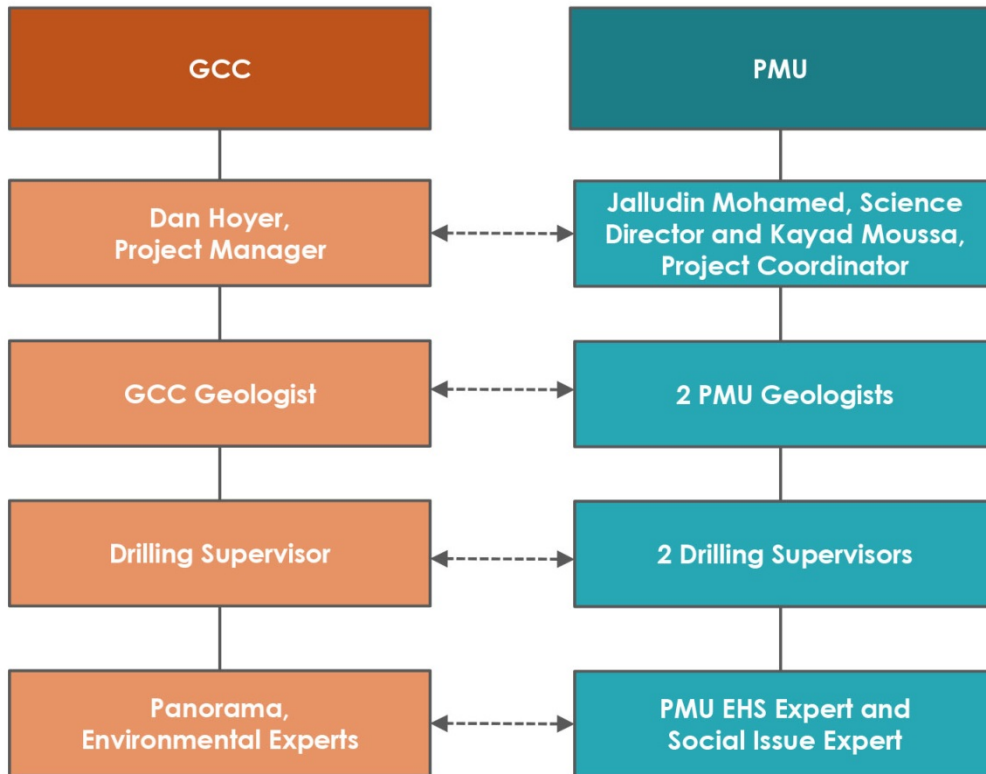
Les experts techniciens de l'UGP recevront également la formation sur le terrain avec les experts travaillant au CGC en cours de forage. Le Schéma 8.3-1 montre comment les experts techniques à l'UGP travailleront en partenariat avec les experts techniques de la CGC pour dispenser la formation pendant l'exécution du projet. Les formations sur le terrain peuvent être organisées par thèmes, qui comprennent:

- La conception des puits géothermiques

## 8 INSTITUTIONAL CAPACITY AND CAPACITY BUILDING

- La surveillance des puits géothermiques (en utilisant des jauges, des logiciels pour la connexion du puits, le prélèvement d'échantillons)
- Essais de puits (de surface et souterraine et essai des instruments, des essais à court et à long terme, injectivité, les méthodes d'interprétation)
- Modélisation du réservoir géothermique et des logiciels
- La conception de centrales électriques

Schéma 8.3-1 Renforcement des Capacités à Travers les Équipes



### 8.3.3 Approvisionnement en Équipement

Plusieurs pièces d'équipement devront être acquises avant le lancement du projet. En plus des équipements nécessaires pour analyser les échantillons d'eau et de sol et pour pouvoir connecter les puits (énumérés ci-dessus à la section 8.2.3), les pièces d'équipement suivantes seraient nécessaires pour le projet:

- Des instruments de mesure de dioxyde de carbone et de sulfure d'hydrogène
- Kit pour l'analyse chimique des domaines
- Des dispositifs de prélèvement de liquide et de gaz
- Détecteur de flamme à ionisation pour les équipements de chromatographie en phase gazeuse
- Logiciel de modélisation.