

**Ministère de l'Energie et des Ressources Naturelles
Electricite de Djibouti
République de Djibouti**

RAPPORT DE L'ÉTUDE PRÉPARATOIRE

POUR

**LE PROJET D'AMÉLIORATION
DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE**

EN

RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI

FÉVRIER 2015

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.
WEST JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS, INC.**

IL
CR(1)
15-007

AVANT-PROPOS

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a décidé d'effectuer une étude préparatoire pour le Projet d'amélioration de l'alimentation électrique en République de Djibouti, et a constitué une mission composée de Yachiyo Engineering Co., Ltd. et de West Japan Engineering Consultants, Inc.

Du septembre 2013 au février 2015, la mission a tenu des discussions avec les autorités concernées du Gouvernement de la République de Djibouti et a effectué une étude sur le terrain dans la zone ciblée du projet. Après le retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et le présent Rapport a été finalisé.

Je suis heureux de remettre ce rapport aux autorités concernées et je souhaite que ce rapport contribuera à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

Et enfin, je tiens à exprimer mes sincères remerciements aux autorités concernées du Gouvernement de la République de Djibouti pour leur étroite coopération et soutien apporté aux membres de nos missions.

Février 2015

Takumi UESHIMA
Directeur du Département Développement industriel et politique publique
Agence Japonaise de Coopération Internationale

RÉSUMÉ

① Aperçu du pays

Ayant une population de 900 mille habitants (UNFPA, 2012) et une superficie de 23 200 kilomètres carrés (environ 1,3 fois plus large que l'île de Shikoku), La République de Djibouti (ci-après désigné « Djibouti ») est un point stratégique malgré sa petitesse pour le trafic maritime entre l'Europe, le Moyen-Orient et l'Asie par la mer Rouge. Djibouti, par sa position géopolitique déterminante en tant que porte d'entrée vers les régions intérieures d'Afrique de l'Est reliant le continent africain aux différents pays côtiers du Moyen-Orient, et par son maintien d'une stabilité politique, présente un facteur de stabilité à l'ensemble de la région de la « Corne de l'Afrique ». Pour la sécurité régionale et la lutte contre le terrorisme, le pays compte la présence des forces armées françaises et des États-Unis, en particulier, et commence à attirer ces dernières années l'attention de la communauté internationale en tant que base servant à la lutte contre la piraterie au large de la Somalie. Quant aux forces d'autodéfense du Japon, elles se déploient à Djibouti depuis 2009 et développent les différentes opérations anti-piraterie.

La plupart du sol djiboutien est désertifié et l'agriculture est peu développée. L'élevage est développé par la population nomade, mais à modeste échelle traditionnelle sans intérêt commercial. Il manque d'eau et de ressources souterraines. Le développement des industries primaire et secondaire est en retard, alors que l'industrie tertiaire représente 74,1% du PIB (BAD, 2011) à travers notamment le transport des produits exportés à l'Éthiopie, la main-d'œuvre portuaire, la prestation des services et la location immobilière ayant trait aux activités des forces armées françaises et des États-Unis, ainsi que l'aide étrangère. Bien que l'accueil des réfugiés provenant des pays voisins incluant la Somalie ait pesé sur l'économie djiboutienne ces dernières années, le commerce avec l'Éthiopie et les activités portuaires se portant bien, au point que sa croissance économique dépasse 5% par an. En outre, les investissements des pays du Golfe augmentant, un aménagement des infrastructures ayant pour objectif de développer des « bases logistiques en Afrique », notamment avec l'ouverture du Terminal à conteneur du port de Doraleh, a été mis en œuvre.

Ainsi, l'économie nationale progresse à bonne allure, tandis que le gain de la croissance économique n'est pas distribué jusqu'au milieu rural, d'où vient que l'écart de richesse entre la ville de Djibouti et la région rurale devient remarquable. En plus, la sécheresse répétitive due au changement climatique endommage la zone rurale où la productivité agricole et pastorale basse et les cadres de vie se détériorent, ce qui fait que l'exode rural et l'afflux de la population vers la capitale s'accroissent. Par conséquent, le milieu urbain et ses environs sont surpeuplés, le marché du travail devient saturé et la concurrence s'accroît. Le taux de chômage ne cesse pas de s'élever finalement.

② Arrière-plan, historique et aperçu du Projet

Dans le contexte précédemment décrit de croissance économique stable, la demande en électricité de Djibouti montre un accroissement d'en moyenne 6% par an. La consommation maximale d'électricité du pays qui était de 69,8MW en 2011, devrait atteindre 138MW en 2015 (selon le plan directeur de la Banque Mondiale), et devrait atteindre 165MW en 2020. Pour faire face à une telle augmentation de la demande en énergie, il est urgent de renforcer les installations d'alimentation électrique de Djibouti en élaborant des projets en approvisionnement d'électricité tels que l'accroissement des importations d'énergie de l'Éthiopie comme c'est le cas depuis mai 2011 et par la construction d'une nouvelle centrale diesel. Toutefois, le renforcement des installations de transformation et de transmission de l'électricité proposé par le plan directeur de la Banque Mondiale dans le secteur de l'énergie ayant pris du retard, il est à craindre que la capacité des installations de transformation et de transmission d'électricité existantes ne puisse suffire à faire face à l'augmentation en demande d'alimentation électrique. Compte tenu de la situation, Djibouti a demandé une aide financière non-remboursable au Japon et une étude préparatoire y afférente a été effectuée.

③ Grandes lignes du résultat d'étude et contenu du Projet

En réponse de cette requête, la JICA a envoyé à Djibouti sa mission chargée de l'étude préparatoire du 1^{er} au 21 septembre 2013 (1^{ère} étude sur le terrain), du 18 octobre au 8 novembre 2013 (2^e étude sur le terrain), du 20 au 31 décembre 2013 (3^e étude sur le terrain) et du 28 mars au 12 avril 2014 (4^e étude sur le terrain) afin de discuter avec les personnels responsables concernés de Djibouti (l'organisme responsable de la gestion du Projet : Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles (MERN), l'organisme responsable de l'exécution du Projet : l'Électricité de Djibouti (EDD) sur la confirmation et l'examen minutieux du contenu de la requête présentée ainsi que le contenu de la réalisation, d'étudier les sites de projet et de collecter toute documentation concernant le Projet.

De retour au Japon, la mission a examiné la nécessité, l'effet socio-économique et la pertinence du Projet conformément à la documentation acquise sur le terrain, et a compilé un rapport de l'étude préparatoire (avant-projet) sur la base du résultat dudit examen. La JICA a alors envoyé à Djibouti du 20 au 28 novembre 2014 une mission chargée de la présentation dudit rapport de l'étude préparatoire (avant-projet) (Explication de l'avant-projet du rapport final) afin de discuter sur ce rapport présenté avant d'obtenir un accord de base auprès du personnel concerné de Djibouti.

Le Projet ayant été élaboré d'après le résultat de l'étude préparatoire porte sur la fourniture et la mise en place des installations de transport d'électricité telles que le transformateur 230/63kV d'une capacité de 63MVA, en particulier, et les lignes de transmission aérienne et souterraine y compris les pylônes, sur les travaux génie civil pour la construction des fondations destinées à la mise en place de chaque matériel constituant ainsi que du poste de sectionnement 63kV du poste électrique de Jaban As, et sur la fourniture des pièces de rechanges pour l'équipement fourni dans le Projet. Le plan de base de l'équipement est résumé comme suit :

Grandes lignes du plan de base de l'équipement

Répartition	Équipement	Q'té/C'té
Fourniture et de travaux d'installation du matériel et de l'équipement	1. Poste électrique (Jaban As)	
	- Transformateur 230/63 kV	1 unité
	- Appareillage de commutation à isolation gazeuse 230 kV	1 ensemble
	- Appareillage de commutation à isolation gazeuse 63 kV	3 ensembles
	- Panneau de contrôle/protection 230 kV	1 ensemble
	- Panneau de contrôle/protection 63 kV	1 ensemble
	- Autres panneaux de contrôle/protection	1 ensemble
	- Équipement basse tension	1 ensemble
	- Équipement de communication	1 ensemble
	- Mise à la terre de poste électrique	1 ensemble
	- Structures d'ancrage	1 ensemble
	2. Poste électrique (Boulaos)	
	- Appareillage de commutation à isolation gazeuse 63 kV	1 ensemble
	- Panneau de contrôle/protection 63 kV	1 ensemble
	- Autres panneaux de contrôle/protection	1 ensemble
	- Équipement à basse tension	1 ensemble
	- Équipement de communication	1 ensemble
	3. Équipement de transport d'électricité	
	- Pylône	1 ensemble
	- Linge de transmission aérien 63 kV	1 ensemble
- Ligne de transmission souterraine 63 kV	1 ensemble	
- Ligne de communication arienne	1 ensemble	
- Ligne de communication souterraine	1 ensemble	
- Chaîne isolateur/fixation	1 ensemble	
4. Travaux génie civil		
- Fondations pour les matériaux, matériels et équipements (appareillage de commutation, transformateur, pylône et autre)	1 ensemble	
- Tranchée pour câble	1 ensemble	
- Extension du Bâtiment de 63 kV	1 bâtiment	
Fourniture du matériel et de l'équipement	5. Pièces de rechange pour le matériel et l'équipement	1 ensemble

④ Période de construction et coût global du Projet

En cas de réalisation du Projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, le coût global du Projet est estimé à (confidentiel), dont la participation de la partie djiboutienne porte sur le terrassement des terrains le long de la route de ligne de transmission (2,2 millions de yens), l'aménagement des routes d'accès le long de la route de ligne de transmission (2,7 millions de yens), la fouille des objets souterrains autour des câbles souterrains (600 mille yens) et les commissions et autres charges bancaires pour l'arrangement bancaire (3,1 millions de yens). Le présent Projet est exécuté en tant que projet des obligations d'État A, tout en jouissant d'une période de 2,5 mois couverte par le 1^{er} E/N pour l'étude d'exécution et d'une période totale de 21,0 mois couverte dans le cadre du 2^e E/N pour la construction principale.

⑤ Evaluation du projet

(1) Pertinence

Comme indiqué ci-dessous, le présent projet, contribuant à la réalisation du plan de développement de Djibouti ainsi qu'à la réalisation de sa politique énergétique, et bénéficiant également au peuple de Djibouti dans son ensemble, est jugé hautement pertinent en tant que projet de coopération.

1) Population bénéficiaire

Avec la mise en œuvre du présent projet, une électricité stable et de bonne qualité pourra être fournie à la population de la région métropolitaine de Djibouti s'élevant à 475 000 habitants (d'après recensement de la population en 2009). Les consommateurs d'électricité pour la région concernée par le présent projet s'élèvent à 37 700 maisons pour les clients ordinaires, et à 700 établissements de clients spécifiques, consommant également une électricité moyenne tension (20 kV), soit un total d'environ 38 400 maisons et établissements.

2) Urgence

À Djibouti, grâce à la forte croissance économique et aux projets de développement de l'infrastructure de distribution de grande envergure, on peut estimer que la consommation d'électricité augmentera remarquablement. Dans le cas où un renforcement des installations de transmission et de transformation de l'électricité pouvant couvrir la croissance de la demande en électricité ne serait pas mis en place, des obstacles à la fourniture en alimentation électrique pourraient apparaître ainsi que d'autres problèmes tels que la dégradation de l'environnement de vie des habitants, la réduction des services publics, des dommages pour les opérations commerciales et portuaires. C'est pourquoi il est nécessaire de procéder d'urgence à une amélioration de la situation par la mise en œuvre du présent projet.

3) Contribution à une gestion stable des établissements assurant le bien-être social

La ville de Djibouti, concernée par le présent projet, tout en étant la capitale du pays Djibouti, est également le centre politique, économique, éducatif et médical et rassemble plus de la moitié de la population totale du pays.

Du fait que la capacité des installations de transformation et de transmission d'électricité va être renforcée grâce à la mise en œuvre du présent projet, l'alimentation en électricité vers les établissements à caractère social va se stabiliser, ce qui contribuera à la stabilité de la gestion de ces établissements.

4) Compétences liées à l'exploitation et la maintenance

L'EDD fait fonctionner et réalise la maintenance quotidiennement des lignes de transmission

d'électricité de 230 kV, de 63 kV ainsi que des postes de transformation de 230/63 kV et de 63/20 kV, et a donc suffisamment d'expérience dans le domaine de la maintenance et de l'exploitation des installations de ce type. La mise en œuvre de la gestion et de l'entretien des équipements et des installations aménagés dans le présent Projet ne dépasse pas la capacité technique de l'EDD, organisme responsable de l'exécution du Projet. Le coût de maintenance nouvellement générés de l'équipement aménagé dans le cadre du Projet (pièces de rechange/consommables) est estimé à environ 5,8 millions de yens (0,24% du coût d'achat des pièces de l'EDD), dépense facilement couvrable par l'entreprise. Aucun obstacle particulier n'existe à la réalisation du Projet.

5) Projet contribuant au plan de développement de Djibouti

Dans le cadre des 4 Axes stratégiques définis dans le deuxième Document de stratégie pour la réduction de la pauvreté qui constitue le plan de développement de Djibouti (appelé INDS : Initiative Nationale pour le Développement Social [National Initiative for Social Development] dont la période s'étend de 2008~2012), et du point de vue de la réalisation de l' « Axe stratégique 1 : Accélérer la croissance et préserver les grands équilibres macro-économiques », l'énergie joue un rôle important. L'énergie est un facteur déterminant dans la poursuite de la compétitivité et de la croissance économique. Or l'approvisionnement en énergie de Djibouti est insuffisant et coûteux et la population qui a accès à l'énergie moderne représente seulement 50%, sachant que la plus grande part de cette population qui a accès à l'énergie moderne se limite à la zone urbaine. Cette réalité de l'approvisionnement en énergie inhibe significativement le développement de Djibouti. C'est pourquoi Djibouti, pour compléter les énergies renouvelables que sont l'énergie géothermique et l'énergie éolienne qui seront produites à Djibouti, a mis en place un système d'approvisionnement en énergie avec pour pilier l'importation d'énergie d'Éthiopie et qu'en outre, Djibouti poursuit le développement des lignes de transmission d'électricité reliant les régions source d'énergie éolienne et géothermique avec la ville de Djibouti ou encore poursuit le développement du réseau de transmission avec comme lignes principales, les lignes d'interconnexion internationale avec l'Éthiopie.

Le présent projet, prévoit de stabiliser l'approvisionnement en énergie et va améliorer la qualité de l'électricité, en renforçant les capacités de transformation et de transmission d'énergie dans la région métropolitaine de Djibouti ; ce qui va contribuer à la réalisation du plan de développement de Djibouti et des politiques énergétiques.

6) Impact sur l'aspect environnemental et social

Le Projet nécessite son propre terrain de 24 m de large au-dessous de la ligne de transmission aérienne. La reconnaissance effectuée sur le terrain rapporte que la plupart des terrains qui se croisent avec la ligne de transmission aérienne ne sont pas utilisés ni soumis aux procédures d'indemnisation pour le déplacement involontaire ou des dégâts de produits agricoles, et le droit

de passage en est octroyé par une seule entité, à savoir, la Direction des Domaines de l'État et de la Conservation de la propriété foncière. Quant aux bruits régénérés par les installations électriques et de transport d'électricité aménagés dans le Projet, ils sont considérés négligeables. Vu que la ligne de transmission souterraine entre le poste de raccordement de Nagade et le poste électrique de Boulaos passe sur le site de l'emplacement de la route, aucune procédure d'acquisition de terrain ou de réinstallation n'apparaît nécessaire. Et comme la circulation n'est pas forte dans la ville de Djibouti, il serait fort possible de ne rien affecter si l'on prévoyait des détours lors de la construction ou appliquait correctement la réglementation de la circulation.

En outre, sur la base du décret n°2011-029 portant sur les autorisations relatives à l'environnement en vigueur à Djibouti, concernant la nécessité ou non de réaliser une évaluation de l'impact sur l'environnement, après que l'EDD ait demandé des renseignements à la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, il s'est révélé qu'une étude d'impact environnemental n'était pas nécessaire. Au vue de ce qui précède, le présent projet n'a donc pas d'impact particulier sur le plan environnemental et social.

7) Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

Le présent projet a été développé dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, en veillant à ce que les matériaux principaux soit approvisionnés du Japon, et en veillant également à ce que le projet soit achevé dans le temps imparti par l'E/N, de manière à ce que le contenu et le déroulement des travaux de construction puissent se faire sans entrave ; le présent projet peut donc être réalisé sans difficulté particulière.

(2) Efficacité

Les résultats qui peuvent être escomptés d'après la réalisation du présent projet sont les suivants.

1) Effets quantitatifs

Désignation	Valeur de référence (Valeurs obtenues en 2014)	Valeur cible (Année 2020) (3 ans après l'achèvement des travaux)	Référence (Année 2020) Dans le cas où le projet ne serait pas mis en œuvre
Taux de charge (%) du transformateur 230/63 kV du poste de Jaban As	53,6	62,2	105,3
Taux de charge (%) de la ligne de transmission entre le poste de transformation de Jaban As et le poste de raccordement de Palmeraie	48,3	63,1	102,6

2) Effets qualitatifs (sur l'ensemble du projet)

Situation actuelle et problèmes	Mesures prises dans le présent projet (Travaux entrant dans le cadre de la coopération)	Effets du projet et niveau d'amélioration
A Djibouti, il est prévu que le plan de développement de grande envergure s'illustrant avec les installations portuaires, les chemins de fer et le nouvel aéroport aille de pair avec une forte croissance de la demande en électricité. Or le renforcement des installations d'alimentation en électricité n'a pas progressé avec celles-ci.	Construire des lignes de transmission et effectuer le renforcement des installations de transformation d'électricité.	En mettant en place ce système d'installations répondant à la croissance de la demande en électricité, il est possible d'éviter les impacts négatifs sur l'activité économique et les services publics ou encore sur la vie des habitants dus aux contraintes d'approvisionnement.

TABLE DES MATIERES

Avant Propos

Résumé

Table des matières

Location de site de projet

Liste des figures et tableaux

Abréviation

Chapitre 1 Arrière-plan du projet.....	1-1
1-1 Arrière-plan, historique et aperçu de la requête pour l'aide financière non-remboursable..	1-1
1-2 Conditions naturelles.....	1-5
1-3 Considérations environnementale et sociale	1-8
1-3-1 Evaluation d'impact environnemental	1-8
1-3-1-1 Aperçu des composantes du Projet susceptibles de donner des impacts environnementaux et sociaux.....	1-8
1-3-1-2 Situation environnementale et sociale de base	1-9
1-3-1-3 Système institutionnel et organisation de considération environnementale et sociale du pays bénéficiaire.....	1-12
1-3-1-4 Examen comparatif des plans alternatifs.....	1-15
1-3-1-5 La portée.....	1-19
1-3-1-6 Termes de référence de l'étude de considération environnementale et sociale	1-21
1-3-1-7 Résultat de l'étude de considération environnementale et sociale	1-22
1-3-1-8 Evaluation d'impact	1-23
1-3-1-9 Coût nécessaire pour la détermination des mesures et leur mise en œuvre.....	1-25
1-3-1-10 Plan du suivi.....	1-26
1-3-1-11 Discussion avec les parties prenantes.....	1-27
1-3-2 Expropriation des terres et réinstallation des habitants.....	1-27
1-3-2-1 Nécessité d'expropriation des terres et de réinstallation des habitants	1-27
1-3-2-2 Cadre juridique relatif à l'acquisition des terres	1-28
1-3-2-3 Droit d'usage des terres pour installation des lignes de transmission	1-29
1-3-3 Autres.....	1-29
1-3-3-1 Formulaire du suivi proposé.....	1-29
1-3-3-2 Liste de vérification environnementale	1-31
Chapitre 2 Orientation de la coopération	2-1
2-1 Orientation de base du Projet	2-1
2-2 Conception de base du Projet de coopération	2-2
2-2-1 Principes de conception	2-2

2-2-1-1	Principes de base	2-2
2-2-1-2	Principes à l'égard des conditions d'environnement naturel.....	2-30
2-2-1-3	Principes à l'égard des conditions socioéconomiques	2-31
2-2-1-4	Principes à l'égard des conditions de construction/ de fourniture ou spécificités du secteur/coutumes commerciales	2-32
2-2-1-5	Principes concernant l'utilisation d'entreprises locales (société de construction, consultant)	2-32
2-2-1-6	Principes à l'égard de l'exploitation, la maintenance et la gestion	2-33
2-2-1-7	Principes à l'égard de la fixation du niveau des installations, des équipements, etc.....	2-33
2-2-1-8	Principes à l'égard de la méthode de construction/de fourniture et de la période des travaux	2-33
2-2-2	Plan de base.....	2-34
2-2-2-1	Plan d'ensemble	2-34
2-2-2-2	Plan pour l'équipement	2-39
2-2-3	Plans du concept de base.....	2-51
2-2-4	Plan des travaux/plan de fourniture	2-51
2-2-4-1	Principes des travaux/principes de fourniture	2-51
2-2-4-2	Points importants des travaux/de la fourniture.....	2-53
2-2-4-3	Prise en charge de la construction/prise en charge de la fourniture et de l'installation.....	2-55
2-2-4-4	Plan de gestion des travaux/plan de supervision de la fourniture	2-57
2-2-4-5	Plan de gestion de la qualité	2-60
2-2-4-6	Plan de fourniture du matériel et de l'équipement	2-61
2-2-4-7	Plan de formation initiale à la manoeuvre et à l'exploitation	2-62
2-2-4-8	Plan d'exécution	2-63
2-3	Aperçu des travaux à la charge du pays partenaire	2-65
2-4	Plan d'exploitation, de maintenance et de gestion du projet.....	2-67
2-4-1	Principes de base.....	2-67
2-4-2	Principes des inspections régulières.....	2-67
2-4-3	Plan d'achat des fournitures de rechange	2-69
2-5	Le coût global du Projet.....	2-71
2-5-1	Le calcul des coûts approximatifs du Projet	2-71
2-5-2	Le coût de gestion et d'entretien	2-71
Chapitre 3 Evaluation du projet.....		3-1
3-1	Conditions préalables à la mise en œuvre du projet.....	3-1
3-2	Dispositions à prendre en charge par la partie bénéficiaire pour accomplir l'ensemble du projet.....	3-1

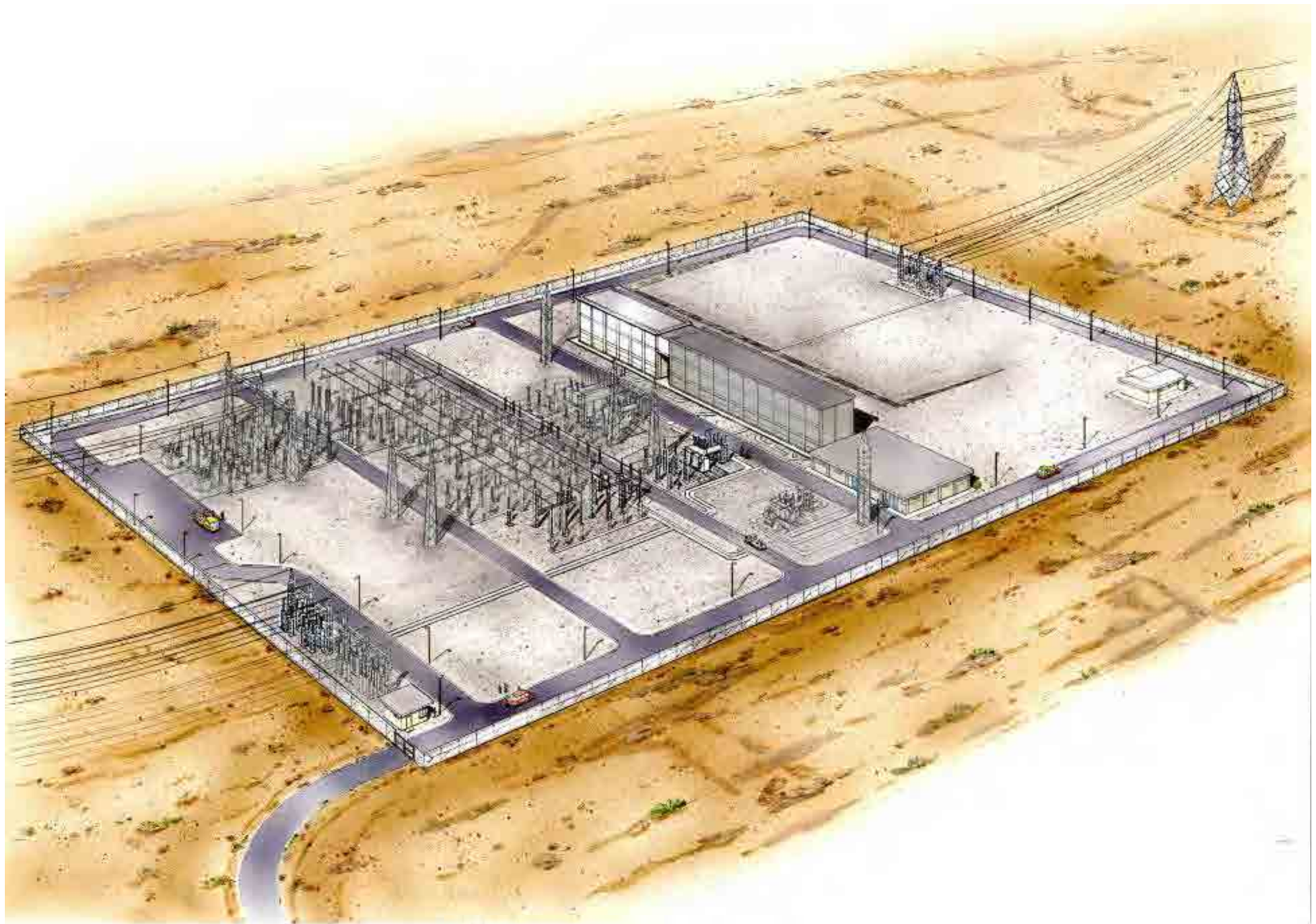
3-3	Conditions externes.....	3-1
3-4	Evaluation du projet.....	3-2
3-4-1	Pertinence.....	3-2
3-4-2	Efficacité.....	3-4

Annexes

1.	Liste des membres de mission	A-1
2.	Calendrier d'exécution de mission.....	A-2
3.	Liste des personnes rencontrées.....	A-3
4.	Procès-verbal des discussions.....	A-4
5.	Notes techniques	A-5
6.	Analyse du flux de charge.....	A-6
7.	Rapport de l'enquête de sol et rapport de l'étude topographique	A-7
8.	Grandes lignes conceptuelles	A-8
9.	Carte du tracé de la ligne de transport	A-9
10.	Lettres des considérations environnementales et sociales	A-10



Carte de localisation des sites prévus pour l'extension de poste électrique et la construction de route de transmission et de distribution d'électricité



Rendu architectural

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Chapitre 1

Figure 1-2.1	Températures mensuelles max. et mini. de la ville de Djibouti	1-5
Figure 1-2.2	Pluviométrie mensuelle de Djibouti.....	1-6
Figure 1-2.3	Couches géologiques du site du Projet.....	1-7
Figure 1-3-1-1.1	Carte d'emplacement des sites du Projet.....	1-8
Figure 1-3-1-2.1	Situation actuelle des sites prévus pour la ligne aérienne de 63 kV.....	1-9
Figure 1-3-1-2.2	Situation actuelle des sites prévus pour la ligne souterraine de 63 kV.....	1-11
Figure 1-3-1-3.1	Organisation de la DATE	1-13
Figure 1-3-1-3.2	Schéma de mise en œuvre de l'évaluation d'impact environnemental	1-14
Figure 1-3-1-4.1	Plans alternatifs des lignes de transmission de 63 kV et utilisation des terres de proximité	1-16
Tableau 1-1.1	Modifications apportées au contenu de la requête.....	1-3
Tableau 1-2.1	Températures mensuelles max. et mini. de la ville de Djibouti	1-5
Tableau 1-2.2	Pluviométrie mensuelle de Djibouti.....	1-5
Tableau 1-3-1-3.1	Lois et règlements relatifs à la considération environnementale et sociale de Djibouti	1-12
Tableau 1-3-1-4.1	Résultat d'examen comparatif des plans alternatifs des itinéraires de la ligne de transmission d'électricité	1-17
Tableau 1-3-1-5.1	Proposition de définition du champ de l'étude d'impact.....	1-19
Tableau 1-3-1-6.1	Proposition des termes de référence pour l'étude de considération environnementale et sociale	1-21
Tableau 1-3-1-7.1	Résultat de l'étude de considération environnementale et sociale	1-22
Tableau 1-3-1-8.1	Proposition de définition du champ de l'étude d'impact et résultat de l'étude.....	1-23
Tableau 1-3-1-9.1	Coût nécessaire pour la détermination des mesures et leur mise en œuvre.....	1-25
Tableau 1-3-1-10.1	Plan de suivi.....	1-26
Tableau 1-3-1-11.1	Principales parties prenantes du présent Projet	1-27
Tableau 1-3-2-2.1	Lois et les règlements relatifs à l'acquisition des terres de Djibouti	1-29

Chapitre 2

Figure 2-2-1-1-1.1	Corrélation entre la quantité de l'électricité de vente d'EDD et le PIB réel.....	2-2
Figure 2-2-1-1-1.2	Prévision de la demande d'électricité du réseau de la ville de Djibouti.....	2-4
Figure 2-2-1-1-2.1	Modèle du réseau et résultats du flux de puissance (31 juillet 2012).....	2-7
Figure 2-2-1-1-2.2	Aperçu du projet de développement de l'énergie électrique	2-9
Figure 2-2-1-1-2.3	Cas 6 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant (2020)	2-16
Figure 2-2-1-1-2.4	Cas 7 : Effet de l'augmentation des lignes de transport (2020).....	2-17
Figure 2-2-1-1-2.5	Cas 10 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant et l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 (2021).....	2-18
Figure 2-2-1-1-2.6	Cas 11 : Effet de l'installation du transformateur No.3 de 230/63 kV	

	au poste de Jaban As (2021).....	2-19
Figure 2-2-1-1-2.7	Cas 12 : Effet de l'installation du transformateur No.2 de 63/20 kV au poste de Jaban As (2021)	2-20
Figure 2-2-1-1-2.8	Cas 17 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[installation de transformateurs] de 2021 (2025).....	2-21
Figure 2-2-1-1-2.9	Cas 18 : Effet de l'installation des transformateurs No.2 et No.3 de 63/20 kV au poste du Marabout (2025).....	2-22
Figure 2-2-1-1-2.10	Cas 25: Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[augmentation des transformateurs] de 2021/2025 (2031)	2-23
Figure 2-2-1-1-2.11	Cas 26 : Effet de l'installation du transformateur No.3 de 63/20 kV au poste de Boulaos (2031)	2-24
Figure 2-2-1-1-2.12	Cas 27 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[installation des transformateurs] de 2021/2025/2027 (2032)	2-25
Figure 2-2-1-1-2.13	Cas 28 : Effet de l'installation du transformateur No.4 de 230/63 kV au poste de Jaban As (2032).....	2-26
Figure 2-2-1-1-2.14	Cas 29 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[installation des transformateurs] de 2021/2025/2027/2032)(2033)	2-27
Figure 2-2-1-1-2.15	Cas 30 : Effet de l'installation de condensateurs (2033).....	2-28
Figure 2-2-1-1-2.16	Cas 4 : État du réseau au moment de la demande minimum lors du démarrage de l'exploitation du présent projet (2017).....	2-29
Figure 2-2-4-4.1	Schéma relationnel pour l'exécution du projet	2-60
Figure 2-2-4-8.1	Calendrier d'exécution du projet.....	2-64
Figure 2-4-1.1	Approche fondamentale de la maintenance et de la gestion	2-67
Tableau 2-2-1-1-1.1	Taux de croissance du PIB réel qui a été utilisé pour la projection de la demande	2-3
Tableau 2-2-1-1-1.2	Les grands consommateurs pris en compte pour la projection de la demande.....	2-3
Tableau 2-2-1-1-1.3	Prévision de la demande d'électricité du réseau de la ville de Djibouti.....	2-4
Tableau 2-2-1-1-1.4	Prévision de la demande d'électricité au niveau des postes électriques.....	2-5
Tableau 2-2-1-1-2.1	Détail des groupes électrogènes de la centrale électrique de Boulaos	2-5
Tableau 2-2-1-1-2.2	Détail des groupes électrogènes de la centrale électrique du Marabout.....	2-6
Tableau 2-2-1-1-2.3	Postes de transformation et transformateurs du réseau d'énergie électrique de Djibouti	2-6
Tableau 2-2-1-1-2.4	Spécification des lignes de transport du réseau d'énergie électrique de Djibouti ...	2-6
Tableau 2-2-1-1-2.5	Puissance de court-circuit.....	2-12
Tableau 2-2-1-1-2.6	Durabilité des effets.....	2-13
Tableau 2-2-1-1-2.7	Équipements nécessitant un renforcement	2-13
Tableau 2-2-1-1-2.8	Étude de cas et résultats.....	2-14
Tableau 2-2-2-1-1.1	Conditions météorologiques	2-34

Tableau 2-2-2-1-1.2	Conditions de type d'électricité.....	2-35
Tableau 2-2-2-1-1.3	Distance d'isolement des conducteurs et distance d'isolement des supports des lignes de transport et des lignes de distribution.....	2-36
Tableau 2-2-2-2-1.1	Description générale du plan de base.....	2-40
Tableau 2-2-2-2-2.1	Ligne aérienne de transport 63kV entre le poste de transformation de Jaban As et le poste de sectionnement de Nagad : spécifications générales des principaux équipements.....	2-42
Tableau 2-2-2-2-2.2	Ligne souterraine 63kV entre le poste de sectionnement de Nagad et la centrale électrique de Boulaos : spécifications générales des principaux équipements.....	2-42
Tableau 2-2-2-2-2.3	Ligne souterraine de communications entre le poste de sectionnement de Nagad et le poste de transformation 63kV de Boulaos : spécifications générales des principaux équipements.....	2-43
Tableau 2-2-2-2-3.1	Poste de transformation de Jaban As : spécifications générales des principaux équipements.....	2-43
Tableau 2-2-2-2-3.2	Centrale électrique de Boulaos : spécifications générales des principaux équipements.....	2-49
Tableau 2-2-4-3.1	Répartition des travaux de construction entre la partie japonaise et la partie djiboutienne	2-55
Tableau 2-2-4-6.1	Fournisseurs des matériaux, matériels et équipements du Projet.....	2-62
Tableau 2-4-2.1	Points d'inspection régulière des équipements de transformation – recommandations normatives	2-69
Tableau 2-4-3.1	Pièces de rechange et leurs quantités	2-70

ABRÉVIATION

AfDB	African Development Bank
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
CERD	Centre d'Étude et de Recherche de Djibouti
DAC	Development Assistance Committee
DATE	Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
DPFZA	Djibouti Port and Free Zone Authority
EDD	Électricité de Djibouti
EEPCO	Ethiopian Electric Power Corporation
EIA	Environmental Impact Assessment
EDAM-IS2	Djibouti Household Survey-Social Indicators II (2002)
EDIM	Djibouti Multiple Indicators Survey
EU	European Union
GDP	Gross Domestic Product
GEF	Global Environment Facility
IMF	International Monetary Fund
INDS	Initiative Nationale pour le Développement Social
ISPS	International Ship and Port Facility Security
JICA	Japan International Cooperation Agency
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteer
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles
MHUEAT	Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OPGW	Optical-fiber composite overhead Ground Wire
PPA	Power Purchase Agreement
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
UNDP	United Nations Development Programme
UNECA	United Nations Economic Commission for Africa
UNFPA	United Nations Population Fund
WHO	World Health Organization

Chapitre 1 Arrière-plan du projet

1-1 Arrière-plan, historique et aperçu de la requête pour l'aide financière non-remboursable

La République de Djibouti (ci-après désigné « Djibouti ») se situe en Afrique de l'Est, dans la région de la « Corne de l'Afrique », et est un point stratégique du trafic maritime entre l'Europe, le Moyen-Orient et l'Asie par la mer Rouge. Par ailleurs, Djibouti, par sa position géopolitique déterminante en tant que porte d'entrée vers les régions intérieures d'Afrique de l'Est, et par son maintien d'une stabilité politique, attire ces dernières années, l'attention de la communauté internationale en tant que base servant à la lutte contre la piraterie au large de la Somalie. Djibouti compte la présence de bases militaires française et américaine, ainsi que la présence de troupes allemandes et espagnoles, et une base pour les Forces aériennes d'auto-défense japonaises qui a été inaugurée en juin 2011.

Sur le plan économique, bien que l'accueil des réfugiés provenant des pays voisins incluant la Somalie ait pesé sur l'économie djiboutienne ces dernières années, le commerce avec l'Ethiopie et les activités portuaires se portant bien, l'économie de Djibouti s'en trouve relativement renforcée. En outre, les investissements des pays du Golfe augmentant, un aménagement des infrastructures ayant pour objectif de développer des « bases logistiques en Afrique », notamment avec l'ouverture du Terminal à conteneur du port de Doraleh, a été mis en œuvre. C'est dans ce contexte que le pays poursuit une forte croissance économique de plus de 5% par an.

Dans le contexte précédemment décrit de croissance économique stable, la demande en électricité de Djibouti montre un accroissement d'en moyenne 6% par an. La consommation maximale d'électricité du pays qui était de 69,8MW en 2011, devrait atteindre 138MW en 2015 (selon le plan directeur de la Banque Mondiale), et devrait atteindre 165MW en 2020 (toujours d'après le plan directeur de la Banque mondiale). Pour faire face à une telle augmentation de la demande en énergie, il est urgent de renforcer les installations d'alimentation électrique de Djibouti en élaborant des projets en approvisionnement d'électricité tels que l'accroissement des importations d'énergie de l'Ethiopie comme c'est le cas depuis mai 2011 et par la construction d'une nouvelle centrale diesel. Toutefois, le renforcement des installations de transformation et de transmission de l'électricité proposé par le plan directeur de la Banque Mondiale dans le secteur de l'énergie ayant pris du retard, il est à craindre que la capacité des installations de transformation et de transmission d'électricité existantes ne puissent pas suffire à faire face à l'augmentation en demande d'alimentation électrique. Compte tenu de la situation, Djibouti a demandé une aide financière non-remboursable au Japon. Du fait que d'autres projets de développement aient eu lieu pendant la même période à Djibouti, une succession de consultations ont eu lieu avec EDD au cours de l'étude de terrain qui ont donné lieu aux modifications (1) à (3) ci-dessous après que des études minutieuses aient été menées afin que le contenu de la requête corresponde à la réalité de la situation actuelle de Djibouti.

(1) Contenu de la demande du pays bénéficiaire (Requête)

Dans le quartier du port de pêche de la ville de Djibouti, des projets de réaménagement sont

prévus, incluant la construction d'hôtels, d'installations commerciales et industrielles. Etant donné qu'il est possible que dans un proche avenir la demande en électricité de cette zone géographique connaisse une soudaine augmentation, et au vue du contexte expliqué précédemment, Djibouti a fait une requête d'aide financière non-remboursable au Japon (août 2011), portant sur (1) la construction d'un poste de transformation électrique de 63/20 kV dans le quartier du port de pêche, (2) la construction d'une ligne de transmission de 63 kV reliant la ville de Djibouti au secteur de Jaban As.

(2) Demande de modification (en novembre 2013)

A Djibouti, depuis que les importations en électricité depuis l'Ethiopie ont débuté en 2011, il est de fait que l'approvisionnement en électricité est devenu pour une grande part dépendante des importations en électricité d'Ethiopie. Concernant l'augmentation de la demande intérieure en électricité, bien qu'il soit prévu d'y faire face par l'importation d'électricité d'Ethiopie et par la production nouvelle d'énergie diesel ou par les énergies renouvelables issues de la production d'énergie géothermique, toutes ces énergies passeront par le poste d'interconnexion de Jaban As pour approvisionner la ville de Djibouti. Par conséquent, au vue de l'augmentation de la demande intérieure en électricité, il est prévisible que dans un proche avenir, la capacité du transformateur 230/63 kV (actuellement de 126 MVA) du poste d'interconnexion de Jaban As soit insuffisante.

Le poste de transformation de Jaban As ayant également une fonction de poste de distribution d'électricité 63/20 kV, on peut s'attendre à une augmentation d'importants clients demandeurs d'électricité tels que les cimenteries, les ports secs (site de dépôt de containers), les équipements de dessalement (projet de construction dans la zone de Doraleh avec le soutien de l'UE), et autres, se trouvant aux alentours dudit poste de transformation. D'autre part, aux alentours du port de pêche, d'autres projets de renforcement des capacités des postes de transformation existent tels que le projet de transformation du poste de raccordement de Palmeraie en poste de transformation électrique, projet soutenu par l'UE (achèvement prévu en 2015, avec un transformateur 63/20 kV et une unité de 40 MVA), ou encore le projet d'agrandissement du transformateur 63/20 kV du poste de transformation de Marabout (une unité de 36 MVA, source de financement non déterminée). Pour cette raison, la requête de demande portant sur le poste de transformation du port de pêche a été retirée et il a été décidé de demander l'extension des équipements de transformation d'électricité de 230/63 kV et de 63/20 kV du poste de transformation électrique de Jaban As. De plus, vu qu'il y avait un projet de développement de la gare de Nagad faisant partie du « Nouveau plan directeur d'urbanisme » qui se déroulait au même moment que le présent projet, une demande a été formulée pour que le poste de sectionnement situé à côté du poste de transformation électrique pour le chemin de fer de Nagad soit construit dans le cadre du présent projet, et que ledit poste de sectionnement approvisionne le chemin de fer en électricité.

(3) Contenu de la requête finale (avril 2014)

En novembre 2013, il y a eu une demande insistante pour la construction du poste de sectionnement de Nagad mais à la suite d'une étude complémentaire, il a été décidé que l'électricité destinée au chemin de fer serait transmise par un autre itinéraire que celui du présent projet. De ce fait, la demande de construire un poste de sectionnement dans la région de Nagad a été retirée.

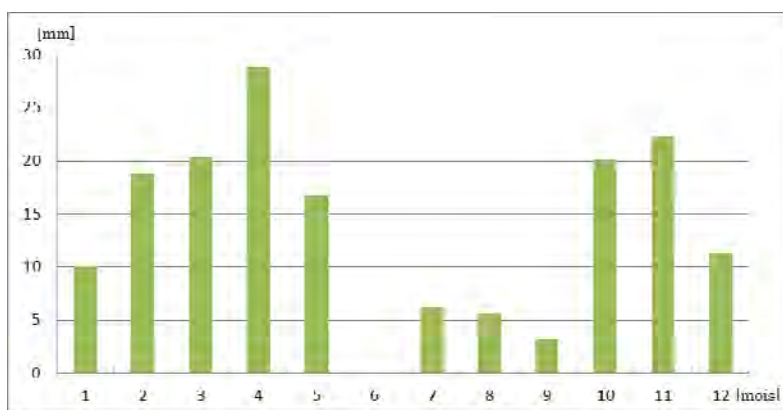
D'autre part, compte tenu des projets de développement à venir, et l'augmentation de la demande en électricité dans la région de Nagad étant quasiment assurée, l'acheminement vers le chantier prévu pour la construction des installations de transformation de l'électricité dans la région de Nagad dans le présent projet sera effectué avec une double ligne aérienne de transmission, dont une ligne de transmission souterraine raccordera le poste de transformation de Boulaos.

Le Tableau 1-1.1 présente le contenu de la requête finale.

Tableau 1-1.1 Modifications apportées au contenu de la requête

	Requête (août 2011)	Requête modifiée (novembre 2013)	Requête finale (avril 2014)
Equipements de transformation	<p>Construction d'un nouveau poste de transformation au port de pêche</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transformateur 63/20 kV, deux unités 40 MVA ● Disjoncteur 63 kV ● Disjoncteur 20 kV ● Système de contrôle et de protection ● Equipements de communication ● Bâtiment du poste de transformation 	<p>Agrandissement du poste d'interconnexion de Jaban As</p> <p>(1) Agrandissement des équipements de transformation de l'électricité 230/63 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transformateur 230/63 kV, une unité 63 MVA ● Disjoncteur 230 kV ● Disjoncteur 63 kV ● Système de contrôle et de protection ● Agrandissement du bâtiment du poste de transformation (incluant le point (2)) <p>(2) Agrandissement des équipements de transformation de l'électricité 63/20 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transformateur 63/20 kV, une unité de 40 MVA ● Disjoncteur 63 kV ● Disjoncteur 20 kV ● Système de contrôle et de protection ● Batterie de condensateurs 12.6 MVar <p>(3) Construction du poste d'interconnexion électrique de Nagad</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Disjoncteur 63 kV 	<p>Agrandissement du poste d'interconnexion de Jaban As</p> <p>(1) Agrandissement des équipements de transformation de l'électricité 230/63 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transformateur 230/63 kV, une unité 63 MVA ● Disjoncteur 230 kV ● Disjoncteur 63 kV ● Système de contrôle et de protection ● Agrandissement du bâtiment du poste de transformation

	Requête (août 2011)	Requête modifiée (novembre 2013)	Requête finale (avril 2014)
		<ul style="list-style-type: none"> ●Système de contrôle et de protection ●Equipements de communication ●Bâtiment du poste d'interconnexion 	
Equipements de transmission	<p>Construction de la ligne de transmission 63 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Ligne aérienne (Poste d'interconnexion de Jaban As ~Poste de raccordement de Nagad, 11 km) ●Câble souterrain (Poste de raccordement de Nagad~ Poste de transformation de Boulaos, 7,6 km) ●Disjoncteur côté poste de transformation de Boulaos ●Système de contrôle et de protection ●Equipements de communication 	<p>Construction de la ligne de transmission 63 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Ligne aérienne (Poste d'interconnexion de Jaban As ~Poste de sectionnement de Nagad, 11,3 km) ●Câble souterrain (Poste de sectionnement de Nagad~ Poste de transformation de Boulaos, 7,5 km) ●Disjoncteur côté poste de transformation de Boulaos ●Système de contrôle et de protection ●Equipements de communication 	<p>Construction de la ligne de transmission 63 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Ligne aérienne (Poste d'interconnexion de Jaban As ~Poste de raccordement de Nagad, 15,8 km (dont 780m en câble souterrain) ●Câble souterrain (Poste de raccordement de Nagad~ Poste de transformation de Boulaos, 7,4km) ●Disjoncteur côté poste de transformation de Boulaos ●Système de contrôle et de protection ●Equipements de communication



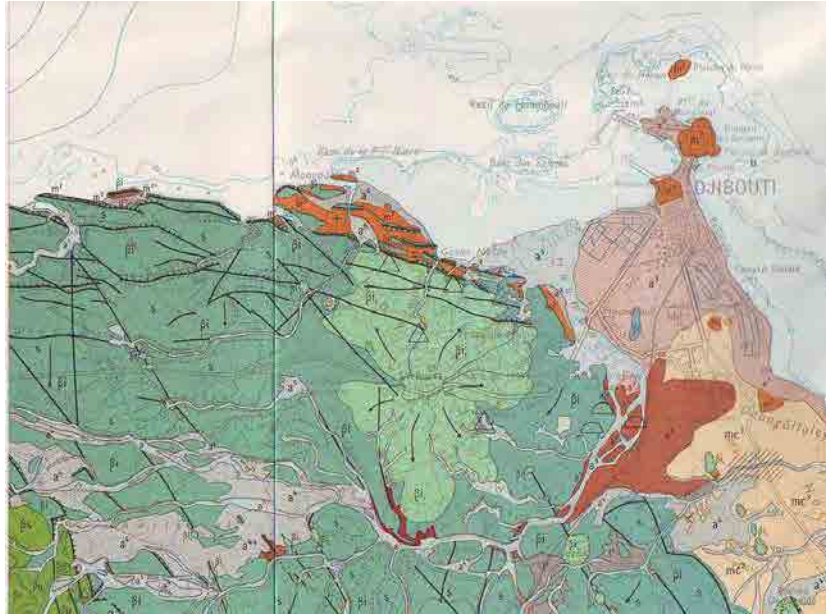
Source: Equipe d'étude à partir des données de l'Organisation Météorologique Mondiale (WMO)

Figure 1-2.2 Pluviométrie mensuelle de Djibouti

Situé au bord de la mer, il pleut environ pendant 10 jours aux mois de décembre et de janvier dans la ville de Djibouti. Le khamsin, le vent chaud et sec souffle entre juin et septembre. Bien que la pluviométrie du mois de septembre soit faible, il y a des orages quelques fois dans certaines zones.

(3) Conditions géographiques

Etant traversée longitudinalement par la vallée du grand rift, la fréquence des tremblements de terre est élevée. Selon un chercheur du Centre d'Etude et de Recherche de Djibouti (CERD), environ 20 secousses de moins d'un degré sismique sont observées tous les jours. Les tremblements de terres de magnitude 5,5 ont été observés en 1972 et en 1992. Ce pays a un lac endoréique, le lac Assal, au centre. Le niveau de surface d'eau étant situé à environ 150m en dessous de la surface de mer, l'eau de ce lac est plus salée que la Mer Morte. On observe de nombreuses zones dont la teneur en sel est élevée dans les roches ou l'eau souterraine. Le sol de la route de transmission d'électricité et du site du poste de connexion de Nagad est principalement composé du basalte ou la terre rouge altérée du basalte et celui de la route de câble souterrain est la boue composée d'alluvion de cours d'eau contenant l'agglomérat. La Figure 1-2.3 montre les couches géologiques de proximité.



Source: CERD

Remarques: β_i : basalte pyrite contenant les roches mafiques, β_{i1} : basalte pyrite basaltique/porphyre,
s: terre rouge altérée de basalte, a^2 : boue contenant agglomérat et gravier

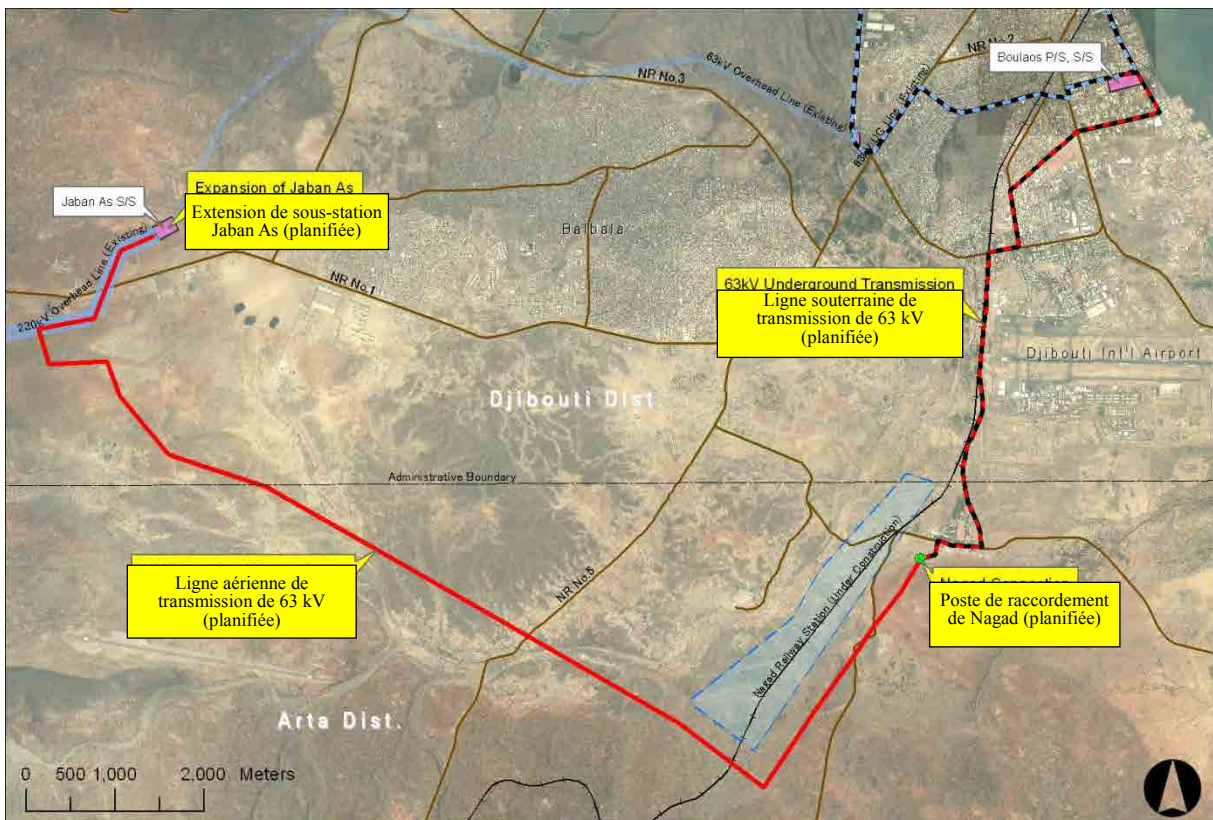
Figure 1-2.3 Couches géologiques du site du Projet

1-3 Considérations environnementale et sociale

1-3-1 Evaluation d'impact environnemental

1-3-1-1 Aperçu des composantes du Projet susceptibles de donner des impacts environnementaux et sociaux

Les composantes du présent Projet peuvent être divisées en extension du poste d'interconnexion de Jaban As (ci-après le poste de Jaban As) et en construction des lignes de transmission de 63 kV reliant le poste de Jaban As et le poste de Boulaos en passant par Nagad. La première consistant en travaux dans l'enceinte des postes existants à l'exception du transport des matériels et matériaux de construction, quelconque impact négatif environnemental pendant les travaux n'est pas prévu grâce aux conditions entourant les sites. Aussi, l'existence des nouvelles installations de poste telles que le transformateur 230/63 kV après la mise en service ne provoquera pas d'impact environnemental et social négatif. Par contre, l'examen relatif aux considérations environnementale et sociale sera nécessaire pour les travaux de construction des lignes de transmission d'électricité de 63 kV étant donné que la possibilité d'acquisition des terres, la construction de la route d'accès ainsi que la limitation de circulation temporaire pour les parties de croisement avec les routes existantes sont éventuellement nécessaires.

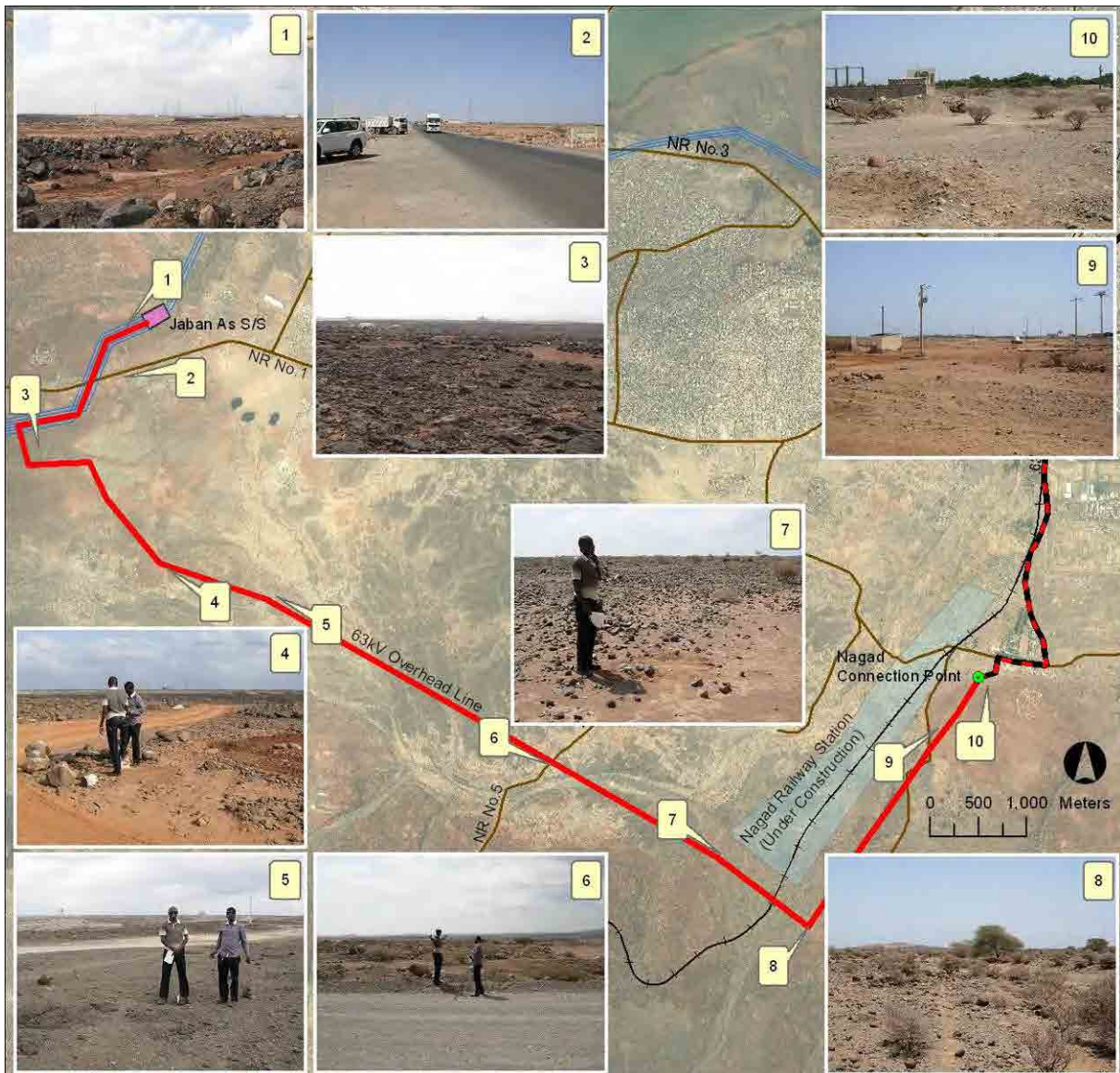


Source: Equipe d'étude

Figure 1-3-1-1.1 Carte d'emplacement des sites du Projet

1-3-1-2 Situation environnementale et sociale de base

Comme le montre la carte ci-dessus, la ligne de transmission de 63 kV est composée du tronçon de la ligne aérienne reliant le poste de Jaban As situé à l'ouest de la préfecture de Djibouti et Nagad en passant par les terrains vagues vastes du Sud des préfectures de Djibouti et d'Arta et du tronçon de la ligne souterraine prévue à être enterrée sous les routes existantes entre Nagad et le poste existant de Boulaos.



Source: Equipe d'étude

Figure 1-3-1-2.1 Situation actuelle des sites prévus pour la ligne aérienne de 63 kV

La ligne aérienne part du poste de Jaban As en longeant les lignes aériennes existantes de 230 kV d'interconnexion et de 63 kV (Jaban As – Ali Sabieh) jusqu'à la route nationale N1 et arrive à Nagad en passant par les terrains vagues du sud de la préfecture de Djibouti et de la préfecture d'Arta après avoir quitté les lignes aériennes existantes. Comme le montre la carte ci-dessus, il n'existe ni maison d'habitation ni communauté à proximité de l'itinéraire de la ligne ainsi que des maisons d'habitation

ou communautés susceptibles de subir des impacts négatifs par l'existence d'une ligne aérienne.

En ce qui concerne le tronçon longeant les lignes aériennes existantes, la nouvelle ligne étant installée sur le corridor de transmission d'électricité appartenant à EDD, l'expropriation des terres ne sera pas nécessaire. Les terres le long du corridor de transmission sont en principe désignées comme terrain à l'usage industriel par la Direction de l'Urbanisme comme mentionné au point « examen comparatif des alternatives » ci-après et il s'agit des terrains vagues dans la plupart des cas. Toutefois, il y a des lots qui ont déjà été cédés au secteur privé. Il faut noter que la ligne aérienne de transmission d'électricité de la carte ci-avant se sépare du corridor de transmission et s'étend vers les terrains vagues du sud en évitant les lots déjà cédés.

Par contre, dans les terres arides du sud où les ronces ou les acacias caractérisant une zone aride sont éparpillés, les terrains sont nus, sans propriétaires, donc appartiennent à l'Etat. Malgré quelques carrières ou usines de ciment, l'itinéraire de la ligne aérienne de 63 kV est déterminé en évitant ces établissements. Il a été confirmé la non-existence de faune et de flore rares, de passage d'oiseaux migrateurs et d'aire de protection de la flore et de la faune. On peut confirmer ceci avec les rapports des études d'impact environnementale réalisées pour la ligne de transmission d'interconnexion et le projet de construction de la route reliant le sud de la préfecture de Djibouti et la ville frontière de Loyada (avec la Somalie).

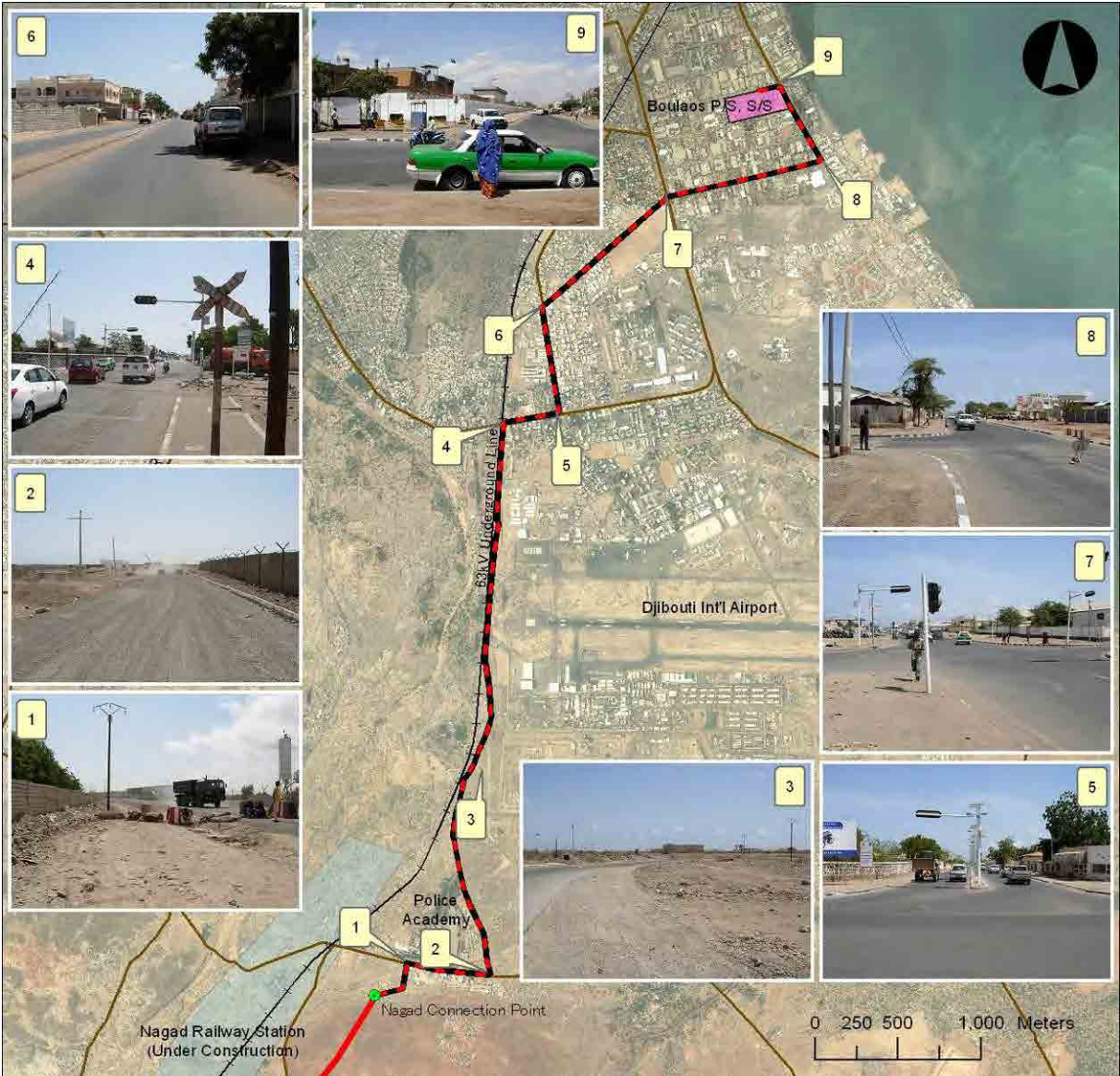


Photo 1-3-1-2.1 Terrain vague du sud (sud du site prévu pour la gare de Nagad)

Comme le montre la figure suivante, le tronçon de la ligne souterraine part du point de raccordement prévu à Nagad vers le nord sur le long de la route existante à l'ouest de l'aéroport international de Djibouti et atteint le centre-ville de Djibouti. Les travaux de croisement avec les routes au moins au niveau des 3 points étant prévus, il sera nécessaire de prévoir des mesures d'atténuer l'impact sur la circulation routière. Aussi, les mesures contre le bruit et la vibration ainsi que celles contre les poussières seront nécessaires surtout dans la ville.

Quant à la construction de la ligne souterraine le long de l'axe routier, il convient de coordonner sa localisation par rapport aux ouvrages souterrains existants et de considérer sa conformité avec les

futurs projets d'alimentation en eau potable et d'assainissement. Par exemple, en cas de ligne souterraine de 63 kV construite dans le passé (tronçon entre Boulaos et Marabou), l'EDD a organisé une série de concertations préliminaires avec la Direction de Transport Routier, Ministère de l'Équipement et des Transports, l'Office National des Eaux et de l'Assainissement de Djibouti (ONEAD) ou autres, avant de déterminer les localisations des lignes souterraines de transmission. À l'instar de cette procédure à suivre du passé, l'EDD s'est proposée de déterminer la localisation de la ligne souterraine de transmission le long de l'axe routier à travers la concertation avec les parties prenantes et a effectivement organisé le 24 novembre 2014 une concertation préliminaire rassemblant les représentants de l'ONEAD, de Djibouti Télécom, de l'ADR et de la DHU. Cette rencontre a permis à l'EDD d'acquérir l'ensemble des données et des informations concernant les conduites d'alimentation en eau potable, d'assainissement et de câbles de communication, etc., sur la base desquelles il convient de prêter une attention particulière à des endroits où sont ensevelis les ouvrages souterrains en cas d'exécution des travaux.



Source: Equipe d'étude

Figure 1-3-1-2.2 Situation actuelle des sites prévus pour la ligne souterraine de 63 kV

1-3-1-3 Système institutionnel et organisation de considération environnementale et sociale du pays bénéficiaire

(1) Loi et règlements relatifs à la considération environnementale et sociale

Il existe la Loi n°51/AN/09/6ème L portant Code de l'Environnement instituée en 2009 en tant que loi de base. Le Décret n°2011-029/PR/MHUEAT portant révision de la procédure d'étude d'impact environnemental (ci-après le décret n°2011-029) et les autres règlements relatifs à l'environnement établissent le cadre actuel relatif à la gestion de l'environnement. Toutefois, les règlements relatifs à la norme ou à la limitation d'échappement de gaz, de bruit ou d'eau polluant l'atmosphère, la qualité d'eau ou la nuisance sonore et vibratoire ne sont pas encore établis ni au niveau national ni régional. Par ailleurs, les règlements juridiques relatifs à la gestion des déchets n'étant pas encore aménagés, on ne peut pas dire que le cadre juridique relatif à la gestion environnementale est bien aménagé.

Les projets pour lesquels la mise en œuvre d'une étude d'évaluation d'impact environnemental est obligatoire sont catégorisés et réglementés par le texte en annexe du décret n°2011-029 en activité nécessitant la mise en œuvre de l'étude d'impact environnemental sommaire et en celle nécessitant la mise en œuvre de l'étude d'impact environnemental détaillée.

Le tableau suivant montre le système juridique relatif à la considération environnementale et sociale de Djibouti (voir le « cadre juridique relatif à l'acquisition de terrain » en ce qui concerne les règlements juridiques relatifs à l'acquisition de terrain).

Tableau 1-3-1-3.1 Lois et règlements relatifs à la considération environnementale et sociale de Djibouti

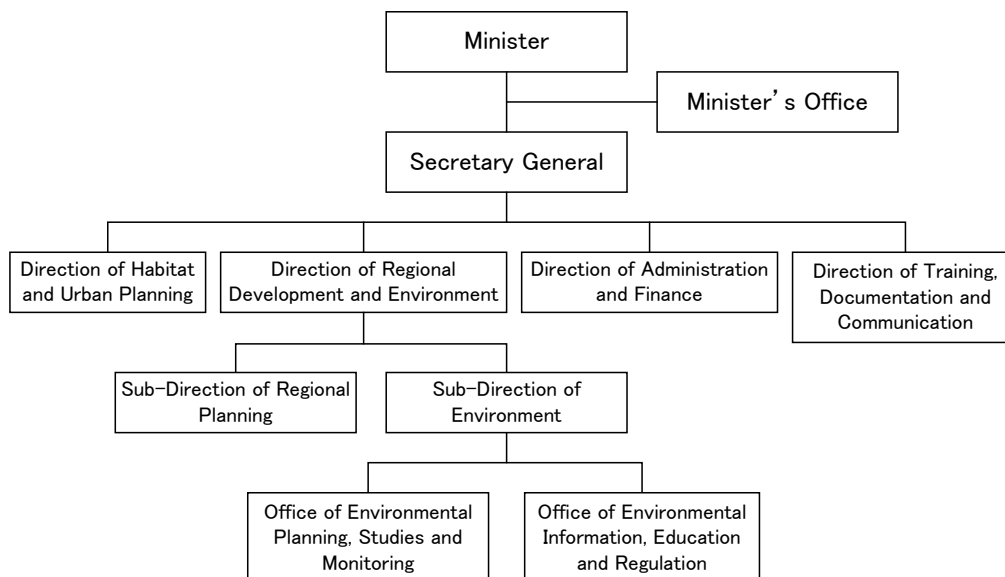
Catégorie	Loi et règlement
Loi	Loi n°51/AN/09/6ème L portant code de l'environnement
	Loi n°45/AN/04/5ème L portant création des aires protégées terrestres et marines
	Loi n° 66/AN/94/3L sur le code minier
Décret	Décret n°2011-029/PR/MHUEAT portant révision de la procédure d'étude d'impact environnemental
	Décret n°2003-0212/PRE/MHUEAT portant réglementation du transport des produits dangereux
	Décret n°2004-0065/PR/MHUEAT portant protection de la biodiversité
	Décret n° 2004-0092/PR/MHUE portant création de la commission nationale du développement durable (CNDD)
	Décret n° 2001-0011/PR/MHUE sur les études d'impact sur l'environnement

Source: Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire

La « Loi n°45/AN/04/5ème L portant création des aires protégées terrestres et marines » dans le tableau ci-dessus est l'unique loi qui stipule les zones à protéger dans le territoire et désigne la Forêt de Day, le massif du mont Mabla, le lac Abbe et le lac Assal en tant que zone protégée terrestre. Or, ces zones étant loin des sites prévus dans le cadre du présent Projet, cette loi ne sera pas appliquée à notre projet.

(2) Organisations relatives à la considération environnementale et sociale

A Djibouti, le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (MHUEAT) est la seule structure en charge de l'administration environnementale au niveau national et régional et les services réels sont assurés par la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE) de ce ministère. L'organigramme suivant montre l'organisation de la DATE.



Source: Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE)

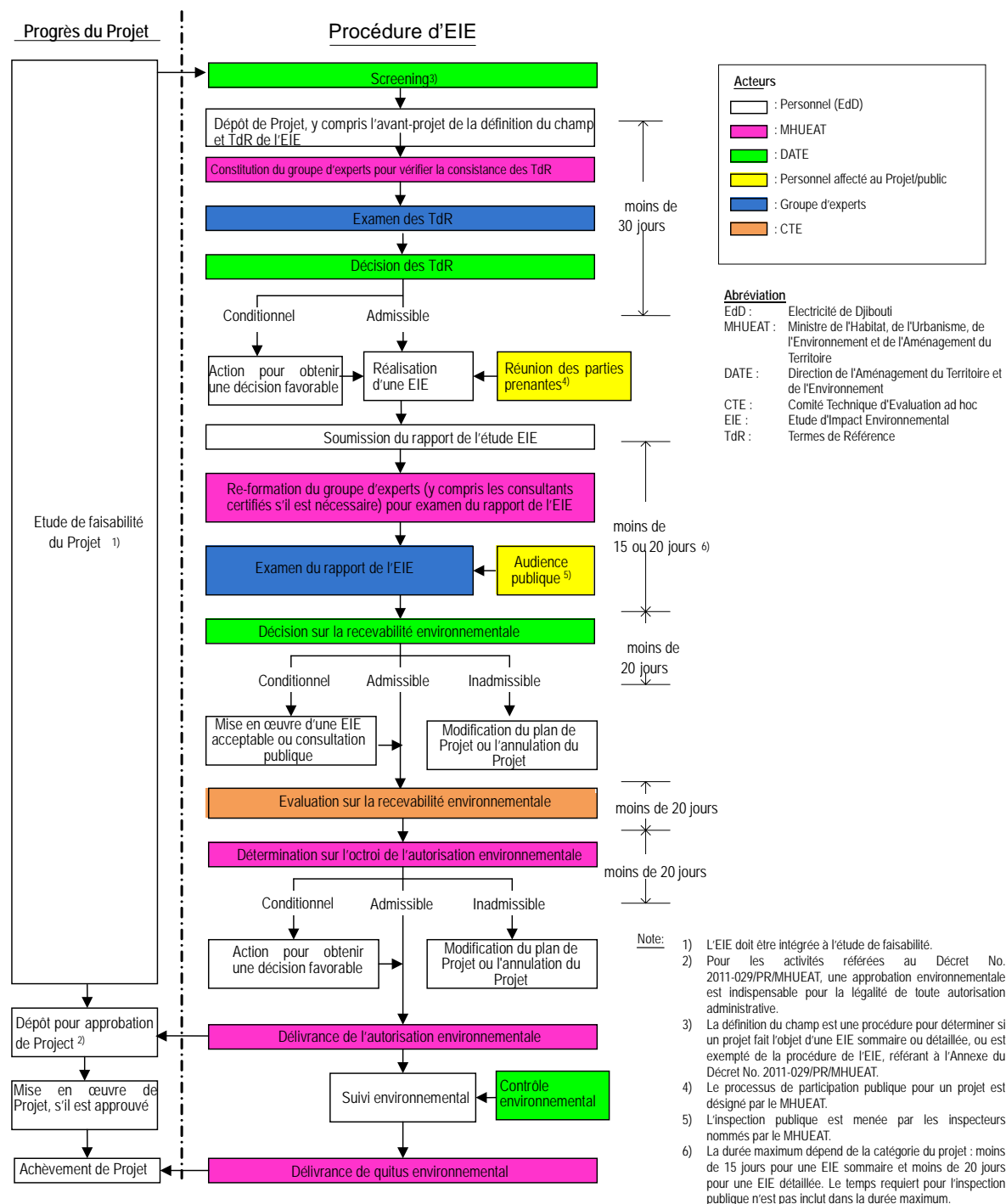
Figure 1-3-1-3.1 Organisation de la DATE

(3) Procédure de mise en œuvre de l'évaluation d'impact environnemental

Comme mentionné précédemment, tous les projets pour lesquels la mise en œuvre de l'évaluation d'impact environnemental est obligatoire, sont catégorisés et réglementés par le texte en annexe du décret n°2011-029 en deux catégories d'étude d'impact environnemental sommaire et détaillée. En ce qui concerne la ligne de transmission d'électricité, seule la construction de la ligne à moyenne tension fait l'objet de mise en œuvre d'une étude d'impact environnemental sommaire. Il n'y a aucun texte traitant la ligne à haute tension et les règlements, qui sont donc peu clairs et n'ont pas de définition de la moyenne tension. De plus, le texte du décret n'est pas clair non plus en ce qui concerne la discussion avec les habitants ou la consultation de rapport d'évaluation d'impact environnemental. Le MHUEAT est conscient de cette insuffisance des textes juridiques. L'équipe d'étude s'est renseignée auprès de l'EDD sur la nécessité de l'évaluation de l'impact sur l'environnement pour la nouvelle ligne de transmission de 63 kV prévue dans le Projet. En réponse à cette demande de renseignement, l'EDD a reconnu d'abord une certaine ambiguïté sur le sujet et a donné son avis tel que la nécessité de l'évaluation de l'impact sur l'environnement n'est pas de nature à être déterminée seulement par la nature ou par l'importance d'une entreprise, mais aussi du point de vue globale tenant compte de l'influence sociale, de la situation, etc. Et ultérieurement, il a été délivré une lettre officielle indiquant qu'il

n'est pas nécessaire d'effectuer une évaluation de l'impact sur l'environnement quand il s'agit du présent Projet (Se référer au document 10.1 joint en annexe).

Bien qu'il n'y ait pas de nécessité, il n'est pas inutile de montrer ci-dessous un schéma de la procédure à suivre à Djibouti pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement commençant par le dépistage :



Source: Equipe d'étude à partir du décret n°2011-029

Figure 1-3-1-3.2 Schéma de mise en œuvre de l'évaluation d'impact environnemental

En général, il faut compter, aux plus longs, 30 jours pour l'approbation des documents requis tels que les Termes de référence de l'évaluation d'impact environnemental par le metteur en œuvre du Projet à partir de dépôt du dossier après la définition du champ de l'étude d'impact ou cadrage de projet par le MHUEAT, et 80 jours après la remise du rapport d'évaluation jusqu'à l'obtention de l'approbation. Ces durées ne contenant pas les périodes supplémentaires en cas de demande de révision des termes de référence ou la consultation du rapport d'évaluation d'impact environnemental, on ne peut pas nier la possibilité d'une durée plus longue en réalité.

(4) Structure d'EDD, l'organisme de mise en œuvre du Projet relative à la considération environnementale et sociale

EDD qui est l'organisme d'exécution du présent Projet ne disposant pas d'un service en charge de considération environnementale et sociale ou de personnel en charge, la structure relative à la considération environnementale et sociale est très faible. De ce fait, EDD n'étant pas capable de former une équipe pour la mise en œuvre d'une évaluation d'impact environnemental (EIE) seule pour ses projets, l'équipe composée des personnes en charge des ministères concernés ou de l'administration décentralisée est chaque fois formée pour réaliser une telle tâche. Dans le cadre des projets réalisés jusqu'à présent tels que la ligne de transmission d'interconnexion Ethiopie-Djibouti de 230 kV ou la construction dans le pays de la sous-station Jaban As, la mise en œuvre d'une évaluation d'impact environnemental étant exigée, une équipe de travail composé des personnes concernées du MHUEAT ou des organismes d'administration décentralisée tel que le gouvernement de la région d'Arta pour réaliser cette étude d'impact environnemental a été formée.

Il faut noter qu'il n'existe pas de système d'approbation des consultants privés réalisant les études d'impact sur l'environnement à Djibouti et l'existence d'un consultant privé ayant la capacité de mettre en œuvre une telle étude dans le pays par l'interview du MHUEAT.

1-3-1-4 Examen comparatif des plans alternatifs

Les plans alternatifs y compris l'option zéro afin d'optimiser l'impact environnemental et social généré par la mise en œuvre du Projet.

Plan alternatif 1 : Dépasser la route nationale 1 avec la ligne aérienne en partant de la sous-station Jaban As et atteindre le nouveau point de connexion de Nagad après avoir traversé le site prévu pour la construction de la gare ferroviaire de Nagad. Partir vers le nord en ligne souterraine à partir du point de connexion de Nagad pour atteindre le poste de Boulaos (plan de la requête initiale).

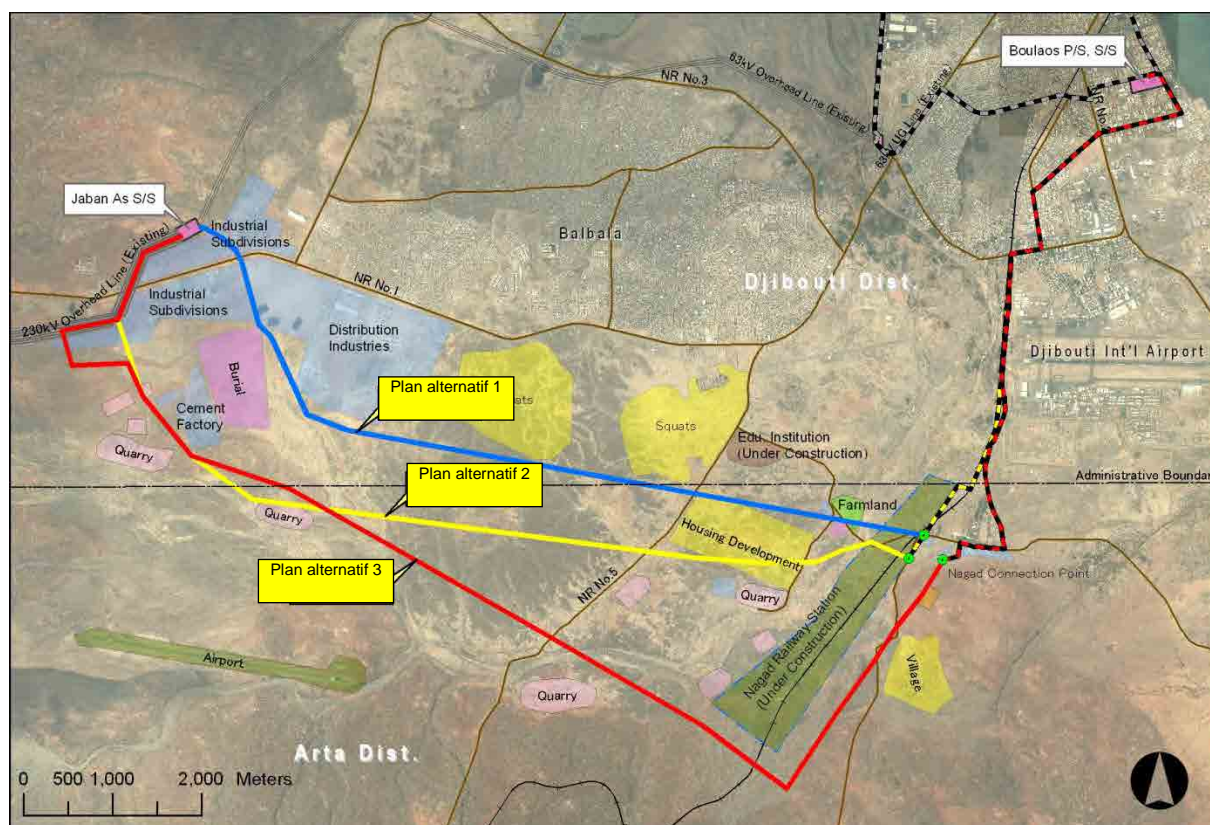
Plan alternatif 2 : Dépasser la route nationale 1 avec la ligne aérienne en longeant les lignes de transmission existantes en partant de l'ouest du poste de Jaban As et atteindre le nouveau poste de raccordement de Nagad après avoir traversé le site prévu pour

la construction de la gare ferroviaire de Nagad. Partir vers le nord en ligne souterraine en longeant le chemin de fer et la route existants à partir du poste de raccordement de Nagad pour atteindre le poste de Boulaos.

Plan alternatif 3 : Dépasser la route nationale 1 avec la ligne aérienne en longeant les lignes de transmission existantes en partant de l'ouest du poste de Jaban As et atteindre le nouveau poste de raccordement de Nagad en déviant par le sud le site prévu pour la gare ferroviaire de Nagad. Partir vers le nord en ligne souterraine en longeant la route existante à partir du poste de raccordement de Nagad pour atteindre le poste de Boulaos.

Plan alternatif 4 : Ne pas réaliser le Projet (option zéro)

La carte ci-dessous montre les itinéraires proposés par les trois plans alternatifs et la situation d'exploitation des zones de proximité.



Source: Equipe d'étude

Figure 1-3-1-4.1 Plans alternatifs des lignes de transmission de 63 kV et utilisation des terres de proximité

Le plan alternatif 1 consiste en l'itinéraire de la ligne de transmission demandé initialement par EDD lors de la première étude sur le terrain dont la longueur totale est d'environ 16,8 km (longueur totale de la ligne aérienne d'environ 9,6 km et terrestre d'environ 7,2 km). Comme le montre la carte ci-dessus, l'exploitation est très avancée sur la partie de croisement de la ligne de transmission de 63 kV avec la route nationale 1. Les restaurants en baraque temporaire destinés aux chauffeurs de camion

sont construits sur le terrain de lotissement pas encore développé du nord de la route nationale (terrain industriel) et les magasins de dépôt etc. industriels sont construits sur les lots relativement grands du sud. En observant aussi les travaux de nivellement ou routiers dans les terrains vagues, on peut supposer que le lotissement des terrains par l'Etat aux privés avance. L'itinéraire de la ligne de transmission approche de la zone d'occupation illégale à l'ouest de la route nationale 5 et traverse le cimetière, le terrain occupé par les récupérateurs des déchets ou les terres agricoles à proximité de la nouvelle gare de Nagad en construction. Par contre, la ligne souterraine à partir du poste de raccordement de Nagad partira vers le nord en longeant le chemin de fer et la route existants mais l'usage futur de l'emprise ferroviaire actuellement inexploitée n'est pas encore déterminé.

L'itinéraire proposé par le plan alternatif 2 passe la route nationale 1 en longeant la ligne aérienne existante de transmission d'interconnexion de 230 kV et celle existante de 63 kV vers Ali Sabieh et atteint le nouveau poste de raccordement de Nagad en passant par les terrains vagues situés plus au sud que le plan alternatif 1. Il longe le chemin de fer et la route existants vers le nord comme le cas du plan alternatif 1 pour arriver au poste de Boulaos. La longueur totale de la ligne de transmission est d'environ 18,9 km (dont la longueur de la ligne aérienne d'environ 11,4 km et souterraine d'environ 7,5 km). L'acquisition de terre n'est pas nécessaire étant donné que la partie de traversée de la route nationale 1 est à l'intérieur de ROW de la ligne de transmission existante et l'existence de terres privées susceptibles d'être influencées au niveau des terrains vagues du sud semble moins importante que le plan alternatif 1.

Le plan alternatif 3 a été préparé en ne pouvant pas obtenir le consensus sur la traversée de la ligne de transmission sur l'emprise de la gare par l'entreprise chinoise s'occupant du développement de la gare ferroviaire de Nagad nécessaire pour les deux premiers plans alternatifs. Il consiste en un plan déviant la gare ferroviaire par le sud dont l'étude sur le terrain a été réalisée vers la fin mars-début avril 2014. Avec ce plan, les informations relatives aux terres industrielles déjà loties ou aux terres appartenant au secteur privé étant enfin communiquées par le Direction des Domaines, nous avons pu déterminer l'itinéraire de la ligne de transmission qui ne nécessite pas l'expropriation des terres en évitant les terres appartenant aux privés. La longueur totale de la route de transmission d'électricité est d'environ 23,2 km (longueur de la ligne aérienne : environ 15,8 km, longueur de la ligne souterraine : environ 7,4 km).

Le tableau suivant montre le résultat d'examen comparatif des plans alternatifs des itinéraires de la ligne de transmission d'électricité.

Tableau 1-3-1-4.1 Résultat d'examen comparatif des plans alternatifs des itinéraires de la ligne de transmission d'électricité

Points		Plan alternatif 1	Plan alternatif 2	Plan alternatif 3	Plan alternatif 4
d'itinéraire	Tronçon	Poste de Jaban As – (traversée de l'emprise de la gare ferroviaire de Nagad) – Nouveau poste de raccordement de	Poste de Jaban As – (traversée de l'emprise de la gare ferroviaire de Nagad) – Nouveau poste de raccordement de	Poste de Jaban As – Nouveau poste de raccordement de Nagad – Poste de Boulaos (une partie à installer dans	Pas de mise en œuvre du Projet (option zéro)

Points	Plan alternatif 1	Plan alternatif 2	Plan alternatif 3	Plan alternatif 4	
	Nagad – Poste de Boulaos	Nagad – Poste de Boulaos (une partie à installer dans ROW de la ligne aérienne existante),	ROW de la ligne aérienne existante) (dévier l'emprise de la gare ferroviaire de Nagad par le sud)		
Longueur totale	Longueur totale : 16,8 km (ligne aérienne : 9,6 km) (ligne souterraine : 7,2 km)	Longueur totale : 18,9 km (ligne aérienne : 11,4 km) (ligne souterraine : 7,5 km)	Longueur totale : 22,8 km (Ligne aérienne : 15,8 km) (Ligne souterraine : 7.4 km)	-	
Utilisation des terres de proximité	Terrain industriel (en principe terminal pour les camions ou magasins de dépôt), occupation illégale, terrain vague, terrains de lotissement pour maison d'habitation, cimetière, terre agricole, emprise de la nouvelle gare	Emprise de ligne aérienne existante, terrain industriel, terrain vague, carrière, usine de ciment, terrains de lotissement pour maison d'habitation, dépôt des déchets, emprise de la nouvelle gare	Emprise de ligne aérienne existante, terrain industriel, terrain vague, carrière, usine de ciment	-	
Aspect technique	Mesures échappatoires ou de minimisation d'acquisition de terrains	L'expropriation de terres appartenant actuellement aux privés à proximité de la partie de traversée de la route nationale 1 et de Nagad est prévue. Avec le système administratif de la gestion de propriétaire foncier du pays, un temps important sera nécessaire pour la confirmation de la situation actuelle d'occupation des terres et donc beaucoup de temps sera nécessaire pour l'examen d'un itinéraire minimisant ou déviant l'impact.	La possibilité d'expropriation des terres est moins que le plan alternatif 1 en utilisant l'emprise de la ligne aérienne de transmission existante et en évitant les terrains industriels déjà bien développés. Aussi, le temps pour la confirmation de propriété foncière sera plus court. Ainsi, l'examen détaillé d'itinéraire minimisant ou déviant l'impact sera relativement facile.	S'agissant d'un itinéraire consenti et recommandé par le Direction des Domaines, il n'y aura pas d'expropriation des terres appartenant aux privés. Toutefois, il sera nécessaire de confirmer l'existence du droit d'occupation temporaire approuvé par l'administration locale, et si un tel droit est reconnu, il sera nécessaire de procéder à l'indemnisation appropriée.	Les zones méridionales de terrains vagues sont considérées comme zone à développer dans le cadre du plan directeur d'urbanisme de Djibouti qui est en cours d'élaboration. Par ailleurs ces zones sont déjà en cours de développement rapide. Si on envisage à installer la ligne de transmission après le développement de ces zones, il est possible que la charge d'indemnisation soit importante pour l'acquisition de terre lors de la détermination de l'itinéraire de la ligne.
	Comparaison du coût du projet (seulement la construction)	Environ 1,42 milliards de yens japonais	Environ 1,51 milliards de yens japonais	Environ 1,37 milliards de yens approx	-
Considération environnementale et sociale	Environnement social	Bien que les maisons d'habitation n'existent pas à proximité de la ligne aérienne, elle s'approche aux quartiers d'occupation illégale dans une partie. Il est ainsi possible d'engendrer l'occupation illégale sous la ligne aérienne. La limitation de circulation éventuelle est à envisager pendant les travaux de construction étant donné que les lignes aérienne et souterraine traversent les routes principales existantes.	Bien que les maisons d'habitation ou les quartiers d'occupation illégale n'existent pas à proximité de la ligne aérienne, la ligne de transmission prévue traverse la zone pour laquelle une entreprise nationale prévoit développer comme quartier résidentiel. Comme le cas du plan alternatif 1, la limitation de circulation éventuelle est à envisager pendant les travaux de construction étant donné que les lignes aérienne et souterraine traversent les routes principales existantes.	Les maisons d'habitation ou les quartiers d'occupation illégale n'existent pas à proximité de la ligne aérienne. Comme le cas du plan alternatif 1, la limitation de circulation éventuelle est à envisager pendant les travaux de construction étant donné que les lignes aérienne et souterraine traversent les routes principales existantes.	Comme souligné ci-dessus pour l'aspect technique, l'impact négatif social tel que l'expropriation forcée des habitants peut être important si le présent projet sera réalisé après le développement urbain du sud de la ville de Djibouti.
	Environnement naturel	Le sol de proximité de l'itinéraire de la ligne aérienne étant couvert essentiellement par le basalte altéré où les ronces ou les acacias sont	Le sol de proximité de l'itinéraire de la ligne aérienne étant couvert essentiellement par le basalte altéré où les ronces ou les acacias sont	Le sol de proximité de l'itinéraire de la ligne aérienne étant couvert essentiellement par le basalte altéré où les ronces ou les acacias sont	-

Points	Plan alternatif 1	Plan alternatif 2	Plan alternatif 3	Plan alternatif 4
	éparpillés, l'impact à l'environnement naturel n'existe pas. Par ailleurs, la ligne souterraine étant prévue dans l'emprise ferroviaire ou routière, il n'y aura pas d'impact négatif.	éparpillés, l'impact à l'environnement naturel n'existe pas. Par ailleurs, la ligne souterraine étant prévue dans l'emprise ferroviaire ou routière, il n'y aura pas d'impact négatif.	éparpillés, l'impact à l'environnement naturel n'existe pas. Par ailleurs, la ligne souterraine étant prévue dans l'emprise ferroviaire ou routière, il n'y aura pas d'impact négatif.	
Plan le plus approprié recommandé et justification	Ce plan n'est pas recommandé par l'importance (grandeur) d'acquisition de terres privées prévue, par le rapprochement à l'agglomération et aux quartiers d'occupation illégale et par la difficulté d'installation de la ligne en traversant l'emprise de la gare ferroviaire de Nagad.	Ce plan n'est pas recommandé par la difficulté d'installation de la ligne en traversant l'emprise de la gare ferroviaire de Nagad même si son impact est moins important que le plan alternatif 1 en ne donnant pas d'impact aux terres privées et en ne s'approchant pas à l'agglomération.	Ce plan est recommandé en tant que plan le plus approprié en évitant l'expropriation des terres et en permettant le déroulement des travaux sans heurt malgré le coût de construction relativement élevé.	Ce plan n'est pas recommandé par le fait de retarder la réalisation du projet provoque l'augmentation de charge économique et sociale étant donné que l'urbanisation avance rapidement dans le sud de la ville de Djibouti.

Source: Equipe d'étude

1-3-1-5 La portée

Comme le montre le tableau suivant, l'avant-projet de la définition du champ de l'étude d'impact a été établi conjointement par EDD et l'équipe d'étude de la JICA en déterminant 30 points d'impact sur la base des lignes directrices relatives aux considérations environnementales et sociales de la JICA (avril 2010). Cet avant-projet de la définition du champ de l'étude d'impact sera utilisé par EDD lors de la demande d'examen relatif à la nécessité de mise en œuvre d'une EIE pour le présent projet à la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE).

Tableau 1-3-1-5.1 Proposition de définition du champ de l'étude d'impact

Catégories		Evaluation		Justification d'évaluation	
		Avant et pendant les travaux	Après la mise en service		
Environnement social	1	Acquisition de terres/réinstallation des habitants	D	D	Il n'y a ni l'acquisition de terre privée ni la réinstallation d'habitants étant donné que le droit d'utilisation de terre pour la ligne aérienne de transmission d'électricité est autorisé par le Service des Domaines et que la ligne souterraine sera installée dans l'emprise de la route existante.
	2	Couches vulnérables	D	D	Il n'y a pas d'habitants pauvres dans et aux alentours du site du Projet.
	3	Minorité ethnique/autochtones	D	D	Pas de minorité ethnique ni d'autochtone dans et aux alentours du site du Projet.
	4	Economie locale telle que l'emploi ou le moyen de subsistance	D	D	Il n'y aura presque pas d'impact sur l'économie locale étant donné que la ligne aérienne sera construite dans les terrains vagues du sud de la ville de Djibouti et que la ligne souterraine sera installée dans l'emprise de la route existante.
	5	Utilisation de terre ou de ressource locale	D	D	Il n'y aura presque pas d'impact sur l'utilisation actuelle des terres ou des ressources locales étant donné que la ligne aérienne sera construite dans les terrains vagues du sud de la ville de Djibouti et que la ligne souterraine sera installée dans l'emprise de la route existante.
	6	Utilisation d'eau	D	D	Les travaux susceptibles d'influencer l'utilisation d'eau du site du projet ou à son proximité pendant les travaux et après la mise en service ne sont pas prévus.
	7	Infrastructure sociale ou service sociale existants	B-	D	Pendant les travaux : la limitation de circulation temporaire (route barrée ou passage alternatif) est à envisager lors des travaux de la partie de traversée des routes existantes par les lignes aérienne et souterraine. Après la mise en service : les travaux susceptibles d'influencer les infrastructures sociales ou les services sociaux existants ne sont pas envisagés après la mise en service.

Catégories		Evaluation		Justification d'évaluation	
		Avant et pendant les travaux	Après la mise en service		
	8	Organisation sociale telle que le capital relatif à la société ou l'instance locale de prise de décision	D	D	Il n'existe pas d'organisation sociale telle que le capital relatif à la société ou l'instance locale de prise de décision dans le site du Projet ou à son proximité.
	9	Déséquilibre des dégâts et des bénéfices	D	D	La construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence ne donneront pas de dégâts ni bénéfices d'une manière inéquitable.
	10	Opposition d'intérêt dans la zone	D	D	La construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence ne provoqueront pas de conflit d'intérêt dans la zone de proximité.
	11	Héritage culturel	D	D	Il n'existe aucun héritage culturel etc. dans le site du Projet ou à son proximité.
	12	Paysage	D	D	Il n'y a pas de site touristique ou paysager dans le site du Projet ou à son proximité ainsi que le paysage à préserver.
	13	Genre	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puissent influencer négativement le genre.
	14	Droit de l'enfant	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puissent influencer négativement le droit de l'enfant.
	15	Infections telles que le VIH/SIDA	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puissent faciliter la propagation des infections. Les travaux de construction seront d'échelle relativement petite dont la main d'œuvre sera approvisionnée localement. Ainsi, l'arrivée de main d'œuvre extérieure ne sera pas envisagée.
	16	Conditions de travail (y compris la sécurité de travail)	B-	B-	Pendant les travaux : il sera nécessaire de prendre en considération des conditions de travail des travailleurs. Après la mise en service : il sera nécessaire de prendre des mesures de sécurité lors de l'inspection périodique.
Environnement naturel	17	Aire protégée	D	D	Il n'existe pas d'aire protégée dans le site du Projet ou à son proximité.
	18	Ecosystème	D	D	Le site du Projet et les alentours étant des terrains vagues dépourvus de la flore et la faune rares ainsi que l'itinéraire des oiseaux migrants. L'impact à l'écosystème sera quasi inexistant.
	19	Hydro météo	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puisse provoquer le changement l'écoulement de cours d'eau ou du lit.
	20	Géographie/géologie	D	D	L'impact géographique ou géologique sera quasi inexistant étant donné que les grands travaux de remblai ou d'excavation.
Mesures contre la pollution	21	Pollution atmosphérique	B-	D	Pendant les travaux : la détérioration d'atmosphère temporaire est possible avec l'utilisation des engins de construction. Après la mise en service : il n'est pas possible que l'existence de la ligne de transmission puisse donner quelconque impact à l'atmosphère.
	22	Pollution d'eau (qualité d'eau)	B-	D	Pendant les travaux : la pollution d'eau provoquée par la fuite d'huile d'engins de construction est possible mais sera limitée étant donné que les travaux ne seront pas d'échelle importante. Après la mise en service : il n'est pas possible que l'existence de la ligne de transmission engendre la pollution d'eau.
	23	Déchet	B-	D	Pendant les travaux : la génération des déchets de construction est envisagée. Après la mise en service : l'existence de la ligne de transmission d'électricité n'engendre pas la génération de déchets.
	24	Pollution de terre	B-	D	Pendant les travaux : même si la pollution de terre par la fuite d'huile d'engins de construction est éventuelle, elle sera limitée (dans son niveau et dans l'étendue) étant donné que les travaux ne seront pas d'échelle importante. Après la mise en service : l'existence de la ligne de transmission d'électricité n'engendre pas la pollution de terre.
	25	Nuisance sonore et vibration	B-	D	Pendant les travaux : même si la nuisance sonore ou vibratoire par l'utilisation des engins de construction est éventuelle, elle sera limitée (dans son niveau et dans l'étendue) étant donné que les travaux ne seront pas d'échelle importante. Après la mise en service : l'existence de la ligne de transmission d'électricité n'engendre pas de nuisance sonore ni de vibration.
	26	Affaissement de terrain	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puissent provoquer l'affaissement de terrain.
	27	Mauvaise odeur	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission

Catégories			Evaluation		Justification d'évaluation
			Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	
					d'électricité ainsi que son existence puissent engendrer la mauvaise odeur.
	28	Sous-couche	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puissent influencer la sous-couche.
Autres	29	Accident	B-	B-	Pendant les travaux : il sera nécessaire de prévoir les mesures contre les accidents avec l'entrée et sortie des véhicules des travaux. Après la mise en service : il sera nécessaire de limiter l'accès aux installations afin d'éviter tout accident.
	30	Influence de transfrontière et changement climatique	D	D	On ne peut pas supposer que la construction de la ligne de transmission d'électricité ainsi que son existence puissent influencer au-delà de la zone de construction ni d'impact relatif au changement climatique.

Evaluation

A+/-: L'influence positive/négative important est possible.

B+/-: L'influence positive/négative d'une certaine envergure est possible même s'il ne s'agit pas d'influence grave.

C+/-: Le degré d'influence est incertain (une étude supplémentaire est nécessaire et le degré d'importance d'influence ne pourra être mis en évidence qu'à travers l'étude).

D: Aucune influence n'est envisagée.

Source: Equipe d'étude

Les impacts générés par la mise en œuvre du Projet ont été classifiés en quatre catégories allant de A (l'influence positive/négative important est possible), à B (l'influence positive/négative d'une certaine envergure est possible même s'il ne s'agit pas d'influence grave), à C (le degré d'influence est incertain) et à D (aucune influence n'est envisagée) et évalués. A la suite de l'évaluation effectuée, la possibilité de certain degré d'impact négatif a été jugée pour les 8 points (1. Infrastructure sociale ou service sociale existants, 2. Conditions de travail, 3. Pollution atmosphérique, 4. Pollution d'eau, 5. Déchet, 6. Pollution de terre, 7. Nuisance sonore et vibration et 8. Accident).

1-3-1-6 Termes de référence de l'étude de considération environnementale et sociale

Comme le montre le tableau suivant, il a été examiné le contenu et la méthodologie de l'étude de considération environnementale et sociale concernant les huit points qui ont été jugés « l'influence positive/négative d'une certaine envergure est possible même s'il ne s'agit pas d'influence grave » par l'avant-projet de la définition du champ de l'étude d'impact.

Tableau 1-3-1-6.1 Proposition des termes de référence pour l'étude de considération environnementale et sociale

Points relatifs à l'environnement	Points à étudier	Méthodologie d'étude
Infrastructure sociale ou service sociale existants	(1) Vérification de l'impact causé par les travaux de construction de la ligne de transmission d'électricité	(1) a) Vérification de la situation de la partie de traversée de la route de la ligne de transmission, b) Vérification du contenu, de la méthodologie, de la durée, de l'emplacement ou de l'étendue des travaux, c) Vérification de type, de l'emplacement d'utilisation ou de la durée d'utilisation des engins de construction, d) étude sur le terrain et interview
Conditions de travail (y compris la sécurité de travail)	(1) Mesures de sécurité des travailleurs sur le site de construction (2) Mesures de sécurité de travail après la mise en service (travaux d'inspection périodique et d'entretien)	(1) a) Examen des exemples de mesures de sécurité des travailleurs sur le site de construction des installations similaires, b) Validation des règlements internes ou des directives de sécurité des travailleurs de EDD (2) Validation des règlements internes ou des directives de sécurité des travailleurs de EDD

Points relatifs à l'environnement	Points à étudier	Méthodologie d'étude
Pollution atmosphérique	(1) Vérification de l'impact causé par les travaux de construction de la ligne de transmission d'électricité	(1) a) Vérification du contenu, de la méthodologie, de la durée, de l'emplacement ou de l'étendue des travaux, b) Vérification de type, de l'emplacement d'utilisation ou de la durée d'utilisation des engins de construction, c) Examen des exemples des projets similaires
Pollution d'eau (qualité d'eau)	(1) Qualité d'eau de cours d'eau (2) Situation d'utilisation d'eau de cours d'eau à l'usage domestique	(1) a) Interview des organismes concernés, b) Etude des informations/documents existants (2) a) Interview des organismes concernés, b) Etude des informations/documents existants
Déchet	(1) Méthode de traitement des déchets de construction	(1) a) Interview des organismes concernés, b) Examen des exemples des projets similaires
Pollution de terre	(1) Mesures contre la fuite d'huile pendant les travaux	(1) a) Vérification du contenu, de la méthodologie, de la durée, de l'emplacement ou de l'étendue des travaux, b) Vérification de type, de l'emplacement d'utilisation ou de la durée d'utilisation des engins de construction
Nuisance sonore et vibration	(1) Distance depuis la source jusqu'au quartier résidentiel, aux établissements de la santé ou scolaire (2) Vérification de l'impact causé par les travaux de construction de la ligne de transmission d'électricité	(1) Etude sur le terrain et interview (2) a) Vérification du contenu, de la méthodologie, de la durée, de l'emplacement ou de l'étendue des travaux, b) Vérification de type, de l'emplacement d'utilisation ou de la durée d'utilisation des engins de construction
Accident	(1) Situation de répartition des quartiers résidentiels ou des divers établissements sanitaires ou scolaires ainsi que la situation de circulation routière des routes de proximité (2) Mesures de prévention d'accident telles que la limitation d'accès après la mise en service des installations	(1) Etude sur le terrain (2) Vérification du contenu ou d'emplacement des travaux de clôture de protection ou de signalisation de sécurité

Source: Equipe d'étude

La proposition des termes de référence pour l'étude de considération environnementale et sociale sera utilisée avec la proposition de définition du champ de l'étude d'impact ci-avant si la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE) exige la mise en œuvre d'une étude d'impact environnemental (EIE) dans le cadre du présent Projet.

1-3-1-7 Résultat de l'étude de considération environnementale et sociale

Le résultat de l'étude de considération environnementale et sociale réalisée sur la base de la définition du champ de l'étude est comme suit.

Tableau 1-3-1-7.1 Résultat de l'étude de considération environnementale et sociale

Points environnementaux	Résultat d'étude
Infrastructure sociale ou service sociale existants	L'impact sur la circulation routière est prévu par les travaux de construction de la partie de traversée de la route nationale 1 par la ligne aérienne de transmission ainsi que par les travaux d'installation de la ligne souterraine de la partie urbaine (surtout celle de la traversée des routes).
Conditions de travail (y compris la sécurité de travail)	En plus de mesures de sécurité sur les sites de construction de la ligne de transmission d'électricité, il faudra prendre des mesures de sécurité relatives aux travaux d'inspection périodique et d'entretien après la mise en service des lignes.
Pollution atmosphérique	Le risque de pollution atmosphérique (poussière) est quasi inexistant étant donné que les travaux de grande échelle ne sont pas prévus et qu'il n'existe pas de quartier résidentiel ou des établissements nécessitant des soins particuliers tels que l'école ou l'hôpital à proximité. Quant à la ligne

Points environnementaux	Résultat d'étude
	souterraine, l'impact sur l'environnement entourant est possible par le fonctionnement des engins de construction ou la circulation des véhicules de transport transportant les matériels et matériaux étant donné que les travaux sont à réaliser dans la zone urbaine existante.
Pollution d'eau (qualité d'eau)	Il n'existe pas de cours d'eau ou de lac d'eau douce retenant l'eau de surface en permanence autour de sites du Projet. Bien qu'il existe les oueds où coule l'eau de pluie des zones amont y compris celles de l'Ethiopie, l'utilisation de cette eau de surface temporaire à l'usage domestique ou agricole n'est pas observé selon notre étude sur le terrain ou l'interview de la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE). Par ailleurs, on ne peut pas penser que le présent Projet provoque la détérioration de la qualité d'eau qui coule temporairement si on tient compte de la taille et le contenu des travaux d'installation des lignes de transmission d'électricité.
Déchet	Même si les grands travaux ne sont pas prévus, la terre excavée par les travaux d'installation de la ligne souterraine ou par les travaux de fondation des pylônes est prévue. Ainsi, les déchets par les travaux de construction sont inévitables.
Pollution de terre	Les grands travaux n'étant pas prévus, on ne peut pas penser que la pollution lourde de terre soit provoquée. Toutefois, il faudra faire attention à la fuite d'huile ou au traitement d'huile usée.
Nuisance sonore et vibration	Les travaux d'installation de la ligne souterraine étant ceux dans la zone urbaine existante, il faudra faire attention à la nuisance sonore ou aux vibrations causées par les engins de construction tels que la pelle mécanique.
Accident	Les mesures contre les accidents pendant les travaux sont nécessaires étant donné que les travaux d'installation de la ligne souterraine seront réalisés dans la zone urbaine existante. Aussi, les mesures contre les accidents telles que l'interdiction d'entrée sont nécessaires après la mise en service des pylônes de la ligne aérienne.

Source: Equipe d'étude

1-3-1-8 Evaluation d'impact

Le tableau suivant montre le résultat de l'évaluation d'impact environnemental du Projet réalisée sur la base du résultat de l'étude de considération environnementale et sociale ci-avant.

Tableau 1-3-1-8.1 Proposition de définition du champ de l'étude d'impact et résultat de l'étude

Catégories		Evaluation d'impact lors de la définition du champ		Evaluation d'impact basée sur le résultat d'étude		Raison d'évaluation	
		Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	Avant et pendant les travaux	Après la mise en service		
Environnement social	1	Acquisition de terres/réinstallation des habitants	D	D	N/D	N/D	
	2	Couches vulnérables	D	D	N/D	N/D	
	3	Minorité ethnique/autochtones	D	D	N/D	N/D	
	4	Economie locale telle que l'emploi ou le moyen de subsistance	D	D	N/D	N/D	
	5	Utilisation de terre ou de ressource locale	D	D	N/D	N/D	
	6	Utilisation d'eau	D	D	N/D	N/D	
	7	Infrastructure sociale ou service sociale existants	B-	D	B-	N/D	Pendant les travaux : la limitation de circulation temporaire est prévue lors des travaux de la partie de traversée des routes existantes par les lignes aérienne et souterrain (route barrée ou passage alternatif). Après la mise en service : Pas d'impact prévu.
	8	Organisation sociale telle que le capital relatif à la société ou	D	D	N/D	N/D	

Catégories		Evaluation d'impact lors de la définition du champ		Evaluation d'impact basée sur le résultat d'étude		Raison d'évaluation	
		Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	Avant et pendant les travaux	Après la mise en service		
	l'instance locale de prise de décision						
9	Déséquilibre des dégâts et des bénéfices	D	D	N/D	N/D		
10	Opposition d'intérêt dans la zone	D	D	N/D	N/D		
11	Héritage culturel	D	D	N/D	N/D		
12	Paysage	D	D	N/D	N/D		
13	Genre	D	D	N/D	N/D		
14	Droit de l'enfant	D	D	N/D	N/D		
15	Infections telles que le VIH/SIDA	D	D	N/D	N/D		
16	Conditions de travail (y compris la sécurité de travail)	B-	B-	B-	B-	Pendant les travaux : il faudra tenir compte de l'environnement de travail des travailleurs. Après la mise en service : il faudra tenir compte des mesures de sécurité lors des travaux d'inspection périodique etc.	
Environnement naturel	17	Aire protégée	D	D	N/D	N/D	
	18	Ecosystème	D	D	N/D	N/D	
	19	Hydro météo	D	D	N/D	N/D	
	20	Géographie/géologie	D	D	N/D	N/D	
Mesure contre les pollutions	21	Pollution atmosphérique	B-	D	B-	N/D	Pendant les travaux : il faudra prendre des mesures d'atténuation de génération des poussières ou de gaz d'échappement des engins de construction etc. lors des travaux d'installation de la ligne souterraine dans le milieu urbain existant. Après la mise en service : Pas d'impact prévu.
	22	Pollution d'eau (qualité d'eau)	B-	D	D	N/D	Bien qu'il existe les oueds où coule l'eau de pluie des zones amont, l'utilisation de cette eau de surface temporaire à l'utilisation domestique ou agricole n'est pas observée. Par ailleurs, on ne peut pas penser que le présent Projet provoque la détérioration de la qualité d'eau qui coule temporairement si on tient compte de la taille et le contenu des travaux d'installation des lignes de transmission d'électricité.
	23	Déchets	B-	D	B-	N/D	Pendant les travaux : les déchets de construction sont prévus. Après la mise en service : Pas d'impact prévu.
	24	Pollution de terre	B-	D	B-	N/D	Pendant les travaux : même si la pollution du sol par la fuite d'huile des engins de construction est prévue, le degré et le champ d'impact seront limités étant donné que les grands travaux ne sont pas prévus. Après la mise en service : Pas d'impact prévu.
	25	Nuisance sonore et vibration	B-	D	B-	N/D	Pendant les travaux : même si la nuisance sonore ou la vibration sont prévues par les engins de construction, le degré et le champ d'impact seront limités étant donné que les grands travaux ne sont pas prévus. Après la mise en service : Pas d'impact prévu.
	26	Affaissement de terrain	D	D	N/D	N/D	
	27	Mauvaise odeur	D	D	N/D	N/D	
	28	Sous-couche	D	D	N/D	N/D	
Autres	29	Accident	B-	B-	B-	B-	Pendant les travaux : il faudra faire attention aux accidents à l'entrée et à la sortie des engins de construction aux routes existantes. Après la mise en service : il faudra limiter l'entrée des tierces personnes aux installations afin d'éviter tout accident.
	30	Influence de transfrontière et changement	D	D	N/D	N/D	

Catégories	Evaluation d'impact lors de la définition du champ		Evaluation d'impact basée sur le résultat d'étude		Raison d'évaluation
	Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	Avant et pendant les travaux	Après la mise en service	
		climatique			

Evaluation

A+/-: L'influence positive/négative important est possible.

B+/-: L'influence positive/négative d'une certaine envergure est possible même s'il ne s'agit pas d'influence grave.

C+/-: Le degré d'influence est incertain (une étude supplémentaire est nécessaire et le degré d'importance d'influence ne pourra être mis en évidence qu'à travers l'étude).

D: Aucune influence n'est envisagée.

Source: Equipe d'étude

1-3-1-9 Coût nécessaire pour la détermination des mesures et leur mise en œuvre

Le tableau suivant montre le coût nécessaire pour la détermination des mesures et leur mise en œuvre

Tableau 1-3-1-9.1 Coût nécessaire pour la détermination des mesures et leur mise en œuvre

Numéro	Point environnemental	Mesure d'atténuation (proposition)	Metteur en œuvre	Organisme responsable	Coût
1	Infrastructure sociale ou service sociale existants	Pendant les travaux : assurer la circulation en mettant en place la déviation ou l'échafaudage de protection etc. lors des travaux de traversée de route des lignes de transmission.	Entrepreneur contractant	EDD	à inclure dans le coût total du Projet
2	Conditions de travail (y compris la sécurité de travail)	Pendant les travaux : mise en place d'installation de sécurité ou mise en œuvre de la formation des ouvriers sur la sécurité pour prévenir les accidents de travail. Après la mise en service : mise en place d'installation de sécurité ou mise en œuvre de la formation des ouvriers avec les manuels d'inspection périodique ou d'entretien etc. pour prévenir les accidents de travail.	Entrepreneur contractant/ EDD	EDD	à inclure dans le coût total du Projet et le budget annuel d'entretien de EDD
3	Pollution atmosphérique	Pendant les travaux : l'arrosage périodique d'eau, l'atténuation des poussières avec la bâche de protection et la réduction d'oxyde d'azote par l'utilisation rationnelle et efficace des engins de construction.	Entrepreneur contractant	EDD	à inclure dans le coût total du Projet
4	Déchet	Pendant les travaux : les terres générées par les travaux seront traitées en les étalant et nivelant dans la zone des travaux et les déchets générés par les travaux de construction devront être traités conformément aux instructions données par la DATE.	Entrepreneur contractant	EDD	même que ci-dessus
5	Pollution de terre	Pendant les travaux : réduction de la fuite d'huile par l'inspection périodique des engins de construction et traitement approprié d'huile usée lors de la vidange d'huile.	Entrepreneur contractant	EDD	même que ci-dessus
6	Nuisance sonore et vibration	Pendant les travaux : utilisation des engins émettant moins de bruit, travaux uniquement dans la journée dans les quartiers résidentiels et entretien périodique des engins et véhicules des travaux.	Entrepreneur contractant	EDD	même que ci-dessus
7	Accident	Pendant les travaux : mise en place de	Entrepreneur	EDD	même que

Numéro	Point environnemental	Mesure d'atténuation (proposition)	Metteur en œuvre	Organisme responsable	Coût
		gardiens à l'entrée des véhicules du site (sur la route) Après la mise en service : mise en place de la clôture de protection et des panneaux de signalisation.	contractant/ EDD		ci-dessus

Source: Equipe d'étude

1-3-1-10 Plan du suivi

Les normes relatives à la qualité de l'atmosphère ou à la nuisance sonore ne sont pas encore aménagées et le système de surveillance environnementale y compris les textes juridiques, les structures ou les équipements ne sont pas aménagés non plus dans l'ensemble. Toutefois, les grands travaux n'étant pas prévus dans le cadre du présent Projet, l'impact sur l'environnement restera limité et léger. Pour atténuer l'impact sur les infrastructures sociales et sur les services sociaux pendant les travaux tout en essayant de faire respecter les mesures de sécurité sur le chantier afin de réduire la pollution atmosphérique et les déchets, il sera nécessaire de définir les spécifications relatives à la méthodologie des travaux ainsi que les points à suivre (effectuer le suivi) sous la responsabilité de l'entrepreneur contractant dans les documents contractuels des travaux de construction et d'établir une structure de supervision des travaux assurant le suivi approprié.

Le tableau suivant montre le plan de suivi du présent Projet.

Tableau 1-3-1-10.1 Plan de suivi

Point environnemental	Point	Lieu	Fréquence	Méthode	Responsable
【Pendant les travaux】					
Infrastructure sociale ou service sociale existants	Circulation routière	Parties de traversée des routes par les lignes aérienne et souterraine de transmission	1 fois par endroit des travaux de traversée de route	Inspection visuelle et interview	Entrepreneur contractant
Conditions de travail	Mesures de sécurité	Chantier	1 fois par mois	Interview	Entrepreneur contractant
Pollution atmosphérique	Atténuation des poussières	Chantier de la ligne souterraine	2 fois par mois	Inspection visuelle et interview	Entrepreneur contractant
Déchet		Chantier	2 fois par mois	Interview	Entrepreneur contractant
Pollution de terre	Traitement d'huile usée	Chantier	2 fois par mois	Interview	Entrepreneur contractant
Nuisance sonore et vibration	Nuisance sonore	Quartier résidentiel à proximité du chantier de la ligne souterraine	2 fois par mois	Instrument de mesure simple et interview	Entrepreneur contractant
Accident	Sécurité routière	Entrée/sortie du chantier vers la route ordinaire par les véhicules des travaux	2 fois par mois	Inspection visuelle et interview	Entrepreneur contractant
【Après la mise en service】					
Conditions de travail	Mesures de sécurité	Installation de transmission d'électricité	2 fois par an	Interview	EDD
Accident	Equipements de sécurité	Installation de transmission d'électricité	2 fois par an	Inspection visuelle et interview	EDD

Source: Equipe d'étude

1-3-1-11 Discussion avec les parties prenantes

Il a été organisé le 10 décembre 2013 la première concertation des parties prenantes qui étaient le MERN, l'EDD, le Préfet de la Préfecture de Djibouti, le Préfet de la Préfecture d'Arta, la Direction de l'Urbanisme et les membres chargés du projet de construction de la gare de Nagad. Au cours de cette rencontre, il a été confirmé les rubriques préoccupantes liées à la sélection de la route de transmission d'électricité et au projet de développement de la zone périphérique de la future station ferroviaire de Nagad, en particulier.

La route de transmission d'électricité a été déterminée sur la base des rubriques ainsi confirmées et suivant la situation la plus récente sur le terrain. Au cours de la troisième étude sur le terrain de la présente étude préparatoire et à l'occasion de la présentation de l'avant-projet du rapport final, il a été présenté aux représentants de l'EDD une conception définitivement déterminée pour le présent Projet y compris les spécifications concernées. Basée sur cet avant-projet du rapport final, l'EDD a procédé à expliquer aux responsables djiboutiens impliqués dans le Projet l'ensemble des rubriques telles que les grandes lignes du Projet et sa pertinence, le résultat de considération des variantes étudiées, les effets peu avantageux pouvant être supposés, etc., pour partager avec eux un consensus général du point de vue environnementale et sociale, et à organiser la concertation des parties prenantes dans le but d'établir un système de mise en œuvre du Projet. Les principales parties prenantes sont les suivantes.

Tableau 1-3-1-11.1 Principales parties prenantes du présent Projet

Principales parties prenantes	
Gouvernement central	Direction de l'Habitat et de l'Urbanisme (Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire) Direction des Transports (Ministère de l'Équipement et des Transports)
Organismes concernés	ONEAD Djibouti Telecom

Source: Equipe d'étude

A noter que cette rencontre a contribué entre autre à coordonner la ligne de transmission d'électricité souterraine et les ouvrages ensevelis dans l'emprise routière et à déterminer la localisation de la ligne de transmission d'électricité souterraine.

1-3-2 Expropriation des terres et réinstallation des habitants

1-3-2-1 Nécessité d'expropriation des terres et de réinstallation des habitants

Comme mentionné aux paragraphes précédents de 1-3-1-4 « Examen comparatif des plans alternatifs » et de 1-3-1-5 « La portée », l'acquisition de terres privées n'est pas nécessaire dans le cadre du présent Projet et il n'y a pas d'habitant sous la ligne aérienne à installer. Par ailleurs, la ligne souterraine étant à construire dans l'emprise de la route existante ou dans les terrains appartenant à l'Etat, la réinstallation des habitants n'est pas prévue non plus. Même si la largeur de l'emprise sous la ligne de transmission d'électricité (ROW) n'est pas fixée par les lois ou les règlements, ayant l'intention de

fixer cette largeur (ROW) à 24m sous la ligne aérienne de 63 kV du présent Projet, EDD avait demandé à la Direction des Domaines le droit d'usage des terres pour cette ligne et la ligne aérienne de 230 kV entre Jaban As et Nagad. La Direction des Domaines a proposé le nouveau corridor pour la ligne aérienne entre Jaban As et Nagad qui ne nécessite pas l'acquisition des terres privées en répondant par courrier en date du 10 mars 2014 (Se référer au document 10.2 joint en annexe). Après avoir confirmé qu'il n'existe pas d'ouvrage entravant la mise en œuvre du présent Projet en effectuant une étude sur le terrain avec l'équipe d'étude, EDD a décidé d'adopter l'itinéraire proposé par le Service des Domaines pour la ligne aérienne de 63 kV du présent Projet.

Il faut noter que la ligne souterraine de 63 kV sera installée sur un terrain vague sans propriétaire, c'est-à-dire appartenant à l'Etat dont la largeur de l'emprise sera de 6m pour environ 300m entre le nouveau poste de raccordement de Nagad et la route existante la plus proche.

1-3-2-2 Cadre juridique relatif à l'acquisition des terres

Les terres de Djibouti peuvent être catégorisées en terres immatriculées et en terres non immatriculées. Les premières sont celles appartenant aux particuliers, aux personnes morales ou à l'Etat et les dernières sont les terres vacantes et sans maître qui appartiennent à l'Etat. Les terres immatriculées sont les terres cédées par l'Etat dont le droit de propriété permanent est reconnu. C'est la Direction des Domaines qui a la compétence de gérer ces terres en s'occupant de la gestion des terres déjà immatriculées, de la gestion des terres appartenant à l'Etat y compris les terres vacantes, du lotissement des terres ou de l'immatriculation des terres.

Il y a des terres vacantes sans maître pour lesquelles le droit d'occupation temporaire est donné aux personnes physique ou morale par le gouvernement décentralisé (Préfecture). Toutefois, c'est l'Etat à la propriété foncière de ces terres et la construction de quelconque ouvrage permanent n'est pas permise. Toutefois, la Direction des Domaines ne saisit pas la situation d'attribution de ce droit d'occupation temporaire étant donné que chaque préfecture donne ce droit sans consulter le gouvernement central. Bien que la primature ait notifié aux gouvernements décentralisés la suspension d'attribution de ce droit d'occupation temporaire en 1997, ces derniers continuent à attribuer ce droit encore par coutume. L'installation temporaire d'ouvrage de moins de 3 mois est autorisée avec ce droit d'occupation temporaire. Le District de Balbala où les baraques d'habitations s'alignent couvre dans la plupart des cas des terres non immatriculées pour lesquelles ce droit d'occupation temporaire est attribué.

Lorsque EDD acquiert le droit d'usage des terres non immatriculées (appartenant à l'Etat) en tant qu'emprise pour la ligne de transmission d'électricité, EDD doit demander l'acquisition de ces terres à l'Etat après avoir vérifié l'existence des terres pour lesquelles le droit temporaire d'occupation est accordé et effectué l'indemnisation en cas d'existence d'occupants. La Direction des Domaines établit le décret présidentiel relatif à l'attribution du droit d'usage des terres sur la base de la requête remise par EDD pour l'examen de la primature. Cette ébauche de décret devient valide après la signature du Président de l'Etat et l'acquisition devient possible. Par contre, EDD doit établir une liste inventaire

des terres concernées et la remettre à la Direction des Domaines pour demander l'exécution de l'expropriation lorsque EDD envisage à exproprier les terres immatriculées. La Direction des Domaines établit une ébauche du décret présidentiel sur la base de la requête d'EDD pour l'examen de la primature. Cette ébauche du décret devient valide après la signature du président de l'Etat et l'expropriation devient possible. Il faut compter environ 1 mois depuis la remise de la demande jusqu'à la mise en vigueur du décret pour le droit d'usage et environ 1 mois aussi depuis la remise de la demande jusqu'à la mise en vigueur du décret pour l'expropriation des terres privées.

Les lois et les règlements relatifs à l'acquisition des terres de Djibouti sont les suivants.

Tableau 1-3-2-2.1 Lois et les règlements relatifs à l'acquisition des terres de Djibouti

Catégorie	Loi et règlement
Loi	Loi n° 178/AN/91 2eL fixant les modalités d'application des lois relatives au régime foncier
	Loi n° 177/AN/91 2eL portant organisation de la propriété foncière
	Loi n° 173/AN/91 2eL portant organisation du domaine privé de l'État
	Loi n° 172/AN/91 2eL réglementant l'expropriation pour cause d'utilité publique
	Loi n° 171/AN/91 2eL portant fixation et organisation du domaine public
Règlements détaillés	Arrêté n°2012-0469/PR/SECL définissant les attributions et la composition de la Commission nationale de la Propriété Foncière
	Arrêté n°2010-0500/PR/MEFPCP relatif à la concession définitive de l'ensemble des lotissements de la capital

Source: Equipe d'étude

1-3-2-3 Droit d'usage des terres pour installation des lignes de transmission

EDD a demandé l'attribution du droit d'usage des terres pour la ligne aérienne de 63 kV (ROW : 24m), pour le poste de raccordement (15m x 15m) et pour la ligne souterraine de 63 kV entre le poste de raccordement et la route existante (ROW : 6m) avec les terres pour le poste de Nagad et pour la ligne aérienne de 230 kV entre Jaban As et Nagad en date du 19 avril 2014 à la Direction des Domaines (Se référer au document 10.3 joint en annexe). Ayant confirmé que le droit d'occupation temporaire desdits terrains ne concernait pas l'EDD dans les régions de Djibouti et d'Alta, celle-ci en a demandé le droit à la Direction des Domaines et de la Conservation Foncière, qui a été homologué par le décret présidentiel du 17 septembre 2014 (Se référer au document 10.4 joint en annexe)..

1-3-3 Autres

1-3-3-1 Formulaire du suivi proposé

EDD devra effectuer le suivi des points nécessaires pour la mise en œuvre du présent Projet sur la base du compte rendu de l'entrepreneur contractant pendant les travaux et la mesure environnementale ou l'interview après la mise en service sous sa propre responsabilité afin de rendre compte périodiquement à la JICA le résultat du suivi. La période de ce compte rendu à la JICA après la mise en service sera d'un an après la mise en service.

Le formulaire proposé du suivi relatif au présent Projet est comme suit.

【Pendant les travaux】

(1) Autorisation/permission et explication aux habitants

Point de suivi	Situation de la période concernée
Prise de mesure des points signalés par les habitants et les communautés	
Prise de mesure des points signalés par les organismes gouvernementaux	

(2) Infrastructure sociale ou service sociale existants (circulation routière)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Limitation de circulation des parties de traversée des routes pendant les périodes des travaux, mise en place du personnel etc.	
Prise de mesure contre les plaintes exprimées par les habitants/communautés	

(3) Condition de travail (mesure de sécurité)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Mesures de sécurité sur le chantier et accident de travail etc.	
Prise de mesure des points signalés par les ouvriers du chantier	

(4) Pollution atmosphérique (réduction de poussières)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Réduction de poussières sur le chantier d'installation de la ligne souterraine	
Prise de mesure contre les plaintes exprimées par les habitants/communautés	

(5) Déchet

Point de suivi	Situation de la période concernée
Méthode de traitement des déchets de construction (y compris les terres excavées)	

(6) Pollution de terre (traitement d'huile usée)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Inspection périodique des engins de construction	
Traitement d'huile usée	

(7) Nuisance sonore/vibration (bruit)

Rubrique (unité)	Valeur de mesure (valeur moyenne)	Valeur de mesure (max.)	Norme du pays	Norme internationale de référence (OMS)	Remarques (lieu, fréquence, méthode de mesure etc.)
Bruit (dB)				70dB	

Point de suivi	Situation de la période concernée
Prise de mesure contre les plaintes exprimées par les habitants/communautés	

(8) Accident (sécurité routière)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Mesures de sécurité routière à l'entrée/sortie des véhicules des travaux aux routes ordinaires etc.	
Situation d'occurrence d'accident routier provoqué par les travaux	

【Après la mise en service】

(1) Condition de travail (mesure de sécurité)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Inspection périodique et formation sur la sécurité des ouvriers en charge d'entretien	
Situation d'occurrence d'accident lors d'inspection périodique/entretien	

(2) Accident (équipements de sécurité)

Point de suivi	Situation de la période concernée
Mesures de sécurité des installations de transmission d'électricité (clôture de protection, panneau de signalisation de précaution etc.)	
Cas de pénétration par les personnes tierces	

1-3-3-2 Liste de vérification environnementale

La liste de vérification environnementale suivante a été établie par les travaux conjoints de EDD et l'équipe d'étude.

Environmental Checklist for Transmission Line (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	1) Have EIA reports been already prepared in official process?	N	EIA is not required for the construction of 64kV transmission line by the Djiboutian laws. However, EdD will ask the competent authority about the necessity of EIA when the specification of the transmission line is finalized by Japanese side. When EIA is required, EdD will complete the EIA reports and obtain environmental permit from the competent authority by the time when the E/N between the GOJ and the GOD will be signed.
		2) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government?	N	EIA report is not required for the project.
		3) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied?	N	EIA report is not required for the project.
		4) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	N	No other environmental permits are required.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	1) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the local stakeholders?	N	EdD will identify stakeholders and have stakeholders meetings as soon as the Project's specification is decided and the potential impacts are clarified.
		2) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	N	The stakeholders meeting have not been held yet.
	(3) Examination of Alternatives	1) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	Y	The alternative plans including zero-option have been examined in the preparatory survey implemented by JICA.
2 Pollution Control	(1) Water Quality	1) Is there any possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? If the water quality degradation is anticipated, are adequate measures considered?	N	Although earthmoving activities will be expected at the site, there is hardly any possibility of water quality degradation in downstream. Because magnitude of the earthmoving is very small and the amount of precipitation is very small throughout the year.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	1) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	N/A	Not applicable
	(2) Ecosystem	1) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)?	N/A	Not applicable
		2) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions?	N/A	Not applicable

Environmental Checklist for Transmission Line (2)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
3 Natural Environment	(2) Ecosystem	3) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem?	N/A	Not applicable
		4) Are adequate measures taken to prevent disruption of migration routes and habitat fragmentation of wildlife and livestock?	N/A	Not applicable
		5) Is there any possibility that the project will cause the negative impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystem due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered?	N/A	Not applicable
		6) In case where the project site is located in undeveloped areas, is there any possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	N/A	Not applicable
	(3) Topography and Geology	1) Is there any soft ground on the route of power transmission and distribution lines that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed?	N/A	Not applicable
		2) Is there any possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides?	N/A	Not applicable
		3) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	N/A	Not applicable
		4) Are there any areas of erosion or landslides on the route of power transmission and distribution lines? Are adequate measures considered to prevent erosion or landslides?	N/A	Not applicable
		5) Are there any areas of erosion or landslides on the route of power transmission and distribution lines? Are adequate measures considered to prevent erosion or landslides?	N/A	Not applicable
4 Social Environment	(1) Resettlement	1) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement?	N	Neither involuntary resettlement nor land acquisition is caused by the project.
		2) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement?	N/A	Not applicable
		3) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement?	N/A	Not applicable
		4) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement?	N/A	Not applicable
		5) Are the compensation policies prepared in document?	N/A	Not applicable

Environmental Checklist for Transmission Line (3)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(1) Resettlement	6) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples?	N/A	Not applicable
		7) Are agreements with the affected persons obtained prior to resettlement?	N/A	Not applicable
		8) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan?	N/A	Not applicable
		9) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement?	N/A	Not applicable
		10) Is the grievance redress mechanism established?	N/A	Not applicable
	(2) Living and Livelihood	1) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?	N/A	Not applicable
		2) Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary?	N/A	Not applicable
		3) Is there any possibility that installation of structures, such as power line towers will cause a radio interference? If any significant radio interference is anticipated, are adequate measures considered?	N/A	Not applicable
		4) Are the compensations for transmission wires given in accordance with the domestic law?	N/A	Not applicable
	(3) Heritage	1) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	N/A	Not applicable
	(4) Landscape	1) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	N/A	Not applicable
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	1) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples?	N/A	Not applicable
		2) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	N/A	Not applicable

Environmental Checklist for Transmission Line (4)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(6) Working Conditions	1) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project?	N/A	The project will not violate any laws and ordinances associated with working conditions.
		2) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials?	Y	Tangible safety considerations are in place based on EdD's safety policy and regulations.
		3) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.?	Y	Intangible measures are planned and implemented for individuals involved in the project, based on EdD's safety policy and regulations.
		4) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	Y	There are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project do not violate safety of other individuals involved, or local residents.
5 Others	(1) Impacts during Construction	1) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?	Y	Adequate measures are considered to reduce impacts during construction.
		2) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?	Y	Adequate measures are considered to reduce impacts.
		3) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	Y	Adequate measures are considered to reduce impacts.
	(2) Monitoring	1) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts?	Y	EdD will develop and implement monitoring program for the environmental items.
		2) Are the items, methods and frequencies of the monitoring program adequate?	Y	EdD will develop and implement adequate monitoring program in terms of items, methods and frequencies.
		3) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)?	Y	EdD will establish adequate monitoring framework.
		4) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	N	There are not any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system.

Chapitre 2 Orientation de la coopération

2-1 Orientation de base du Projet

(1) Position dans le but global

Pour le Plan National de Développement, Djibouti a lancé la deuxième génération de Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté (dénommé communément l'Initiative Nationale pour le Développement Social (INDS) pour la période 2008 – 2012). Parmi les quatre axes sur lesquels se repose l'INDS, pour réaliser le premier axe : « Accélération de la croissance et maintien de l'équilibre macro-économique », l'énergie joue un rôle important. Alors que l'énergie est un facteur crucial pour la croissance économique et le renforcement de la compétitivité, sa fourniture est instable et coûteuse à Djibouti. De plus, seulement 50% de la population du pays peut avoir accès à l'énergie moderne, et une grande part de cette population se trouve dans des zones urbaines. De telles circonstances entravent considérablement le développement du pays. A cet effet, Djibouti envisage de construire une structure de fourniture d'électricité s'articulant sur des énergies renouvelables produites à Djibouti telles que la géothermie et l'éolienne, et, pour combler les déficits de celles-ci, sur l'importation d'électricité à partir de l'Ethiopie. En plus, le gouvernement djiboutien poursuivra sa politique d'énergie axée sur le développement du réseau électrique, constitué de la ligne de transport d'électricité qui relie la ville de Djibouti et les sites régionaux de production géothermique ou éolienne ainsi que de l'interconnexion avec l'Ethiopie.

Sur la base de la politique ci-dessus, le présent Projet a pour but global de « dynamiser les activités socio-économiques de la ville de Djibouti en s'assurant d'une fourniture d'électricité stable et fiable », et il a pour objectif de « stabiliser la fourniture d'électricité sur l'ensemble de la ville de Djibouti par le biais de la construction de la ligne de transport d'électricité vers la ville de Djibouti et de l'augmentation de postes de transformation ».

(2) Aperçu du Projet

Le présent Projet vise à renforcer la capacité de transport et de transformation électriques dans la région de la capitale pour stabiliser la fourniture d'électricité et améliorer la qualité de l'électricité dans le but de réaliser le plan de développement et la politique d'énergie de Djibouti.

Le présent Projet de coopération consiste à construire une ligne de transmission de 63kV qui relie le poste de Jaban As au poste de transformation de Boulaos via Nagad vers la ville de Djibouti où une forte augmentation de la demande d'électricité est prévue et à renforcer les transformateurs de 230/63kV et de 63/230kV au poste de Jaban As.

2-2 Conception de base du Projet de coopération

2-2-1 Principes de conception

2-2-1-1 Principes de base

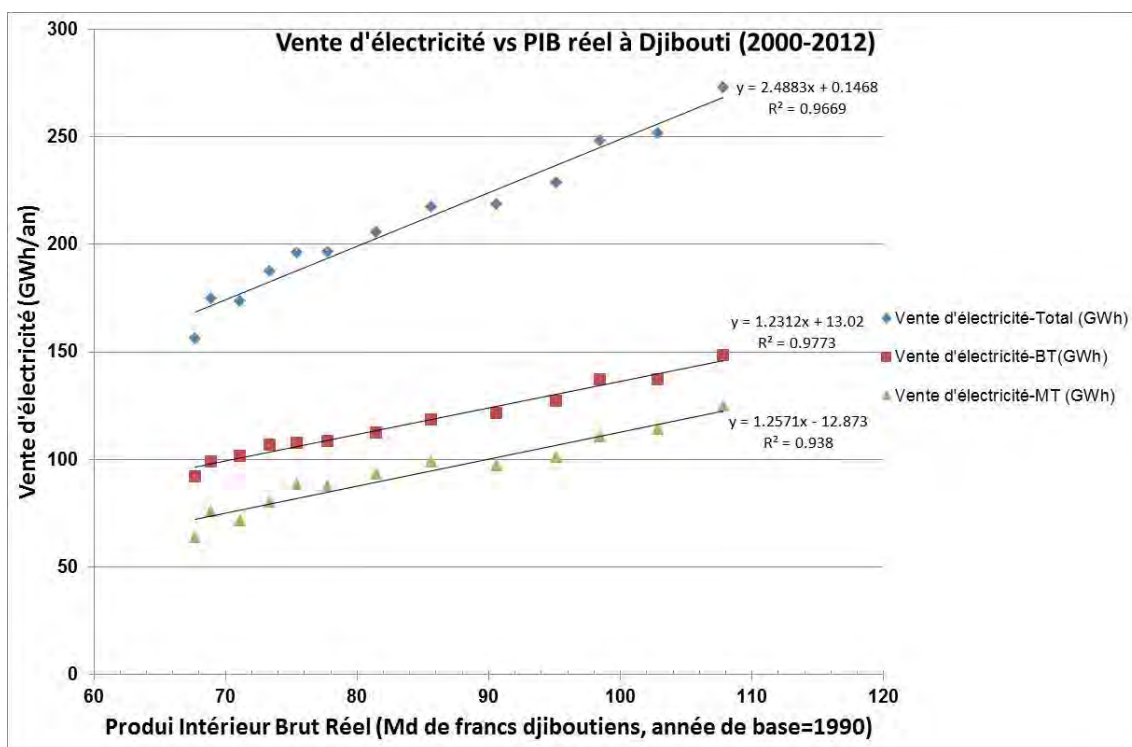
2-2-1-1-1 Prédiction de la demande d'électricité

(1) Etablissement du modèle de prédiction

Pour la demande d'électricité à basse tension (380/220V), à supposer que la variable expliquée soit la quantité de l'électricité de vente (kWh) et que la variable explicative soit le Produit Intérieur Brut réel, en faisant l'analyse de régression (régression linéaire) sur la corrélation de la demande d'électricité à basse tension et le PIB réel pour la période 2000 – 2012, on a obtenu une formule de prédiction pour projeter la demande d'électricité dans l'avenir. La Figure 2-2-1-1-1.1 montre une haute corrélation entre la quantité d'électricité de vente par EDD et le PIB réel dans la régression linéaire.

Pour la demande d'électricité à moyenne tension (20kV), on a ajouté à la quantité d'électricité de vente en 2012 (kWh), la charge des grands consommateurs dont le raccordement avec le réseau est prévu (Tableau 2-2-1-1-1.2). Toutefois, on n'a pas ajouté simplement la charge des grands consommateurs, et on a pris la capacité de charge en tenant compte d'un taux d'utilisation simultanée de 0,6.

Pour convertir la demande d'électricité annuelle (kWh) en puissance maximale (kW), on a utilisé le taux de charge réel de l'année 2012 (soit 0,58).



Source: Etabli par l'Equipe d'étude sur la base des données d'EDD et du FMI

Figure 2-2-1-1-1.1 Corrélation entre la quantité de l'électricité de vente d'EDD et le PIB réel

(2) Source des données pour l'analyse

- ✧ Demande d'électricité à basse tension : Données sur la quantité de l'électricité de vente d'EDD. Réponse au questionnaire.
- ✧ Capacité de charge des grands consommateurs : Données d'EDD indiquées au questionnaire. Cependant, les consommateurs qui ne se raccordent pas au réseau de la ville de Djibouti (Port d'exportation minière de Goubet, Chemin de Fer Tajourah-Galafi, Port de Tajourah, Usine de réparation des navires d'Obock, etc.) sont exclus.
- ✧ PIB réel : World Economic Outlook Database 2013, International Monetary Fund (Base de données sur les perspectives de l'économie mondiale 2013, FMI)
- ✧ Taux de croissance du PIB (prévision) : Les valeurs ci-dessous qui figurent dans IMF Staff Report (Rapport du FMI). Pour la période 2033-2035, on a supposé que le taux de croissance de 5,8% soit continu.

Tableau 2-2-1-1.1 Taux de croissance du PIB réel qui a été utilisé pour la projection de la demande

Année	2013	2014	2015	2016 ~ 2032
Taux de croissance du PIB	5,0%	5,0%	5,5%	5,8%

Source: Rapport du FMI

Tableau 2-2-1-1.2 Les grands consommateurs pris en compte pour la projection de la demande

Nom des grands consommateurs	Poste électrique	Charge (MW)	Année de raccordement
(1) Haramous (Terrain pour l'habitation)	Boulaos	4,0	2013 ~ 2016
(2) Bâtiments Commerciaux (Centre commercial)	Boulaos	4,0	2014 ~ 2017
(3) Cimenterie de PK12 (Usine de ciment)	Janban As	3,0	2013
(4) Cimenterie d'Ali Sabieh (Usine de ciment)	Ali Sabieh	4,0	2013
(5) Armée de terre des États-Unis	Nagad	8,0	2014 ~ 2016
(6) Terminal de conteneur de Doraleh (Terminal conteneur)	Janban As	12,0	2014 ~ 2016
(7) Zone libre Doraleh/PK12 (Zone de libre-échange)	Janban As	15,0	2014 ~ 2022
(8) Lotissement INMAA Haramous (Terrain pour l'habitation)	Boulaos	5,0	2014 ~ 2016
(9) Lotissement Barwaqo2 (Terrain pour l'habitation)	Janban As	2,0	2015
(10) Usine de Dessalement d'eau de mer (Installations de dessalement)	Janban As	10,0	2015
(11) Aéroport de Chebeleh (Nouvel aéroport)	Nagad	25,0	2017 ~ 2022
(12) Nouveau port polyvalent (Nouveau port polyvalent)	Janban As	17,0	2021 ~ 2023
(13) Port destiné à l'exportation du bétail à Damerjog (Port d'exportation des bêtes)	Boulaos	1,0	2015
(14) Zone libre de Khor Ambado (Zone de libre-échange)	Janban As	15,0	2023 ~ 2030
(15) Terminal méthanier (Terminal de gaz naturel liquéfié)	Janban As	5,0	2023 ~ 2025
(16) District commercial (Zone commerciale)	Marabout	5,0	2023 ~ 2027
(17) Poste Education	Janban As	0,26	2014
(18) Lots LOCRETE	Janban As	1,92	2014
(19) Lot HODANE	Janban As	2,18	2014
(20) Ministère SANTE	Janban As	0,26	2014
(21) Usine LOCRET	Janban As	0,26	2014
(22) Poste IMMOBILIER	Janban As	0,96	2014

Source: EDD

(3) Perte d'électricité dans le transport et la distribution

Pour les consommateurs de basse tension, sur la base du résultat de la perte d'électricité de l'année 2012 (28,7%), on a supposé que la perte d'électricité diminuera jusqu'à 13% à l'horizon 2035. Cela signifie que cette perte sera améliorée au rythme de 0,7% par an. Pour les consommateurs de moyenne tension, leur perte d'électricité étant faible par rapport à celle des consommateurs de basse tension, on a supposé que cette perte serait de 12% pour toute la période de la prévision de la demande.

(4) Résultat de la prévision de la demande

La Figure 2-2-1-1-1.2 et le Tableau 2-2-1-1-1.3 présentent le résultat de la prévision de la demande d'électricité du réseau de la ville de Djibouti.

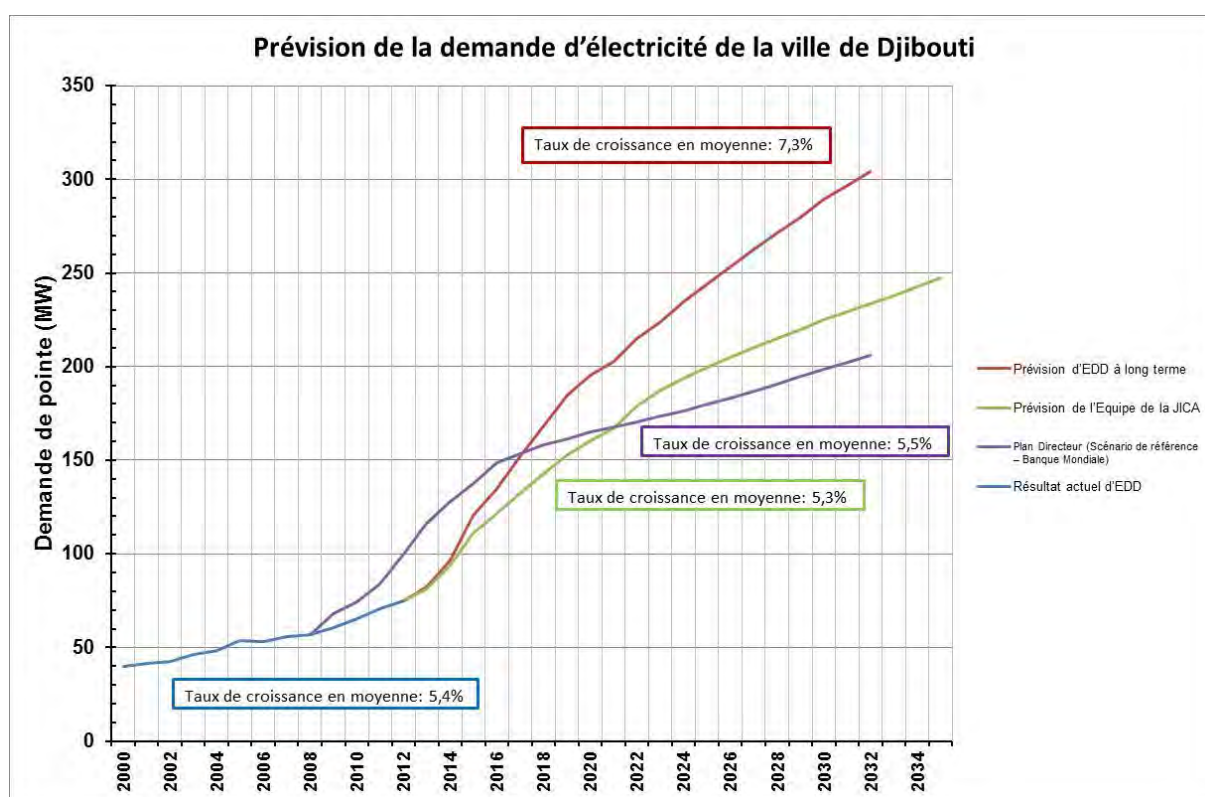


Figure 2-2-1-1-1.2 Prévision de la demande d'électricité du réseau de la ville de Djibouti

Tableau 2-2-1-1-1.3 Prévision de la demande d'électricité du réseau de la ville de Djibouti

Année	Unité: MW											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
Résultat d'EDD	75.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prév. d'EDD à long terme	—	82.4	96.4	120.6	134.9	152.0	168.2	184.6	195.2	244.4	289.1	—
Prév. de l'Equipe de la JICA	—	81.3	94.1	110.8	121.5	132.4	142.7	153.1	160.1	199.6	225.1	247.4
Plan Directeur de la Banque Mondiale (Scénario de référence)	99.7	116.3	128.2	137.6	148.6	153.3	158.1	161.6	165.2	179.9	198.5	—

(5) Prévision de la demande d'électricité au niveau des postes de transformation

Sur la base de la prévision de la demande d'électricité de l'ensemble de la ville de Djibouti, de la demande d'électricité des nouveaux grands consommateurs qui sont raccordés à chaque

poste de transformation et de la charge actuelle de chaque poste de transformation, on a estimé la prévision de la demande d'électricité des postes de transformation qui sont alimentés par le poste de Jaban As. La prévision de la demande d'électricité au niveau des postes est mentionnée dans le Tableau 2-2-1-1-1.4.

Tableau 2-2-1-1-1.4 Prévision de la demande d'électricité au niveau des postes électriques

Substation	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Marabout	24.7	25.3	23.2	23.9	24.4	24.9	25.5	26.2	26.9	27.7	29.1	30.7	32.1	33.7	35.4	36.4	37.5	38.6	39.8	41.0	42.3	43.7	45.2
Boulaos	39.6	42.2	42.4	45.8	47.6	48.8	50.1	51.1	52.3	53.5	54.7	56.1	57.2	58.7	60.3	61.9	63.6	65.4	67.3	69.2	71.3	73.5	75.8
Jaban As (63/20kV)	12.4	19.3	22.4	27.3	28.6	30.0	31.4	32.8	37.7	43.2	48.8	51.6	54.3	55.7	57.2	58.7	60.2	61.7	61.8	62.0	62.1	62.3	62.5
New Nagad	0.0	2.7	4.1	5.5	11.0	13.3	15.6	17.9	20.2	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Palmeraie	0.0	0.0	14.7	15.1	15.4	15.8	16.1	16.6	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.6	20.2	20.8	21.5	22.2	23.0	23.8	24.6	25.5	26.4
Ali Sabieh	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.4	5.4	5.4	5.5
Total	81.3	94.1	111.5	122.2	131.7	137.5	143.4	149.4	158.9	169.2	178.1	184.3	190.0	195.2	200.5	205.3	210.3	215.5	219.6	223.8	228.2	232.9	237.8

2-2-1-1-2 Analyse du flux de puissance

L'analyse du flux de puissance a été effectuée pour la période qui va de 2016, année prévue pour le démarrage de l'exploitation du présent projet, à 2035. Ceci a permis de confirmer la pertinence du contenu de la requête de Djibouti, puisqu'il sera ainsi possible de fournir de l'électricité à faible coût depuis l'Éthiopie.

(1) Données sur le réseau

Le réseau d'énergie électrique de Djibouti est composé de centrales électriques à groupes électrogènes diesel et d'installations de transport de 230 kV, 63 kV et 20 kV. Les données sur ce réseau ont été prélevées pour construire un modèle de configuration du réseau en vue de l'analyse du flux de puissance (tableaux 2-2-1-1-2.1 à 2-2-1-1-2.4).

[Centrales électriques]

Tableau 2-2-1-1-2.1 Détail des groupes électrogènes de la centrale électrique de Boulaos

No.	Mise en service	Type	Combustible	Puissance assignée (MW)	Exploitation normale (MW)	Type d'exploitation
G1	1976	Alstom Pielstick 18PC2-2	Fuel lourd	6,0	4,0	Pointe
G12	2004	Caterpillar	Fuel lourd	7,25	6,5	Base
G13	2001	Wartsila GMT 16VA32	Fuel lourd	6,0	4,5	Base
G14	2001	Wartsila GMT 16VA32	Fuel lourd	6,0	4,5	Base
G15	2001	Wartsila GMT 16VA32	Fuel lourd	6,0	4,5	Base
G16	2001	Wartsila GMT 16VA32	Fuel lourd	6,0	4,5	Base
G17	2003	Caterpillar	Fuel lourd	7,25	—	Déclassé
G18	2004	Caterpillar	Fuel lourd	7,25	6,5	Base
G21	1984	FINCANTIERI B550/18	Fuel lourd	15,2	—	Déclassé
G22	2007	Wartsila Vassa 18V46	Fuel lourd	17,0	14,0	Base
G23	2011	MAN 9L52/55A	Fuel lourd	8,5	6,5	Base
G24	1988	MAN 9L52/55A	Fuel lourd	5,5	4,5	Base
G25	2000	Wartsila GMT 18V46	Fuel lourd	14,4	13,4	Base
G31	2010	SEMPLESTICKPA6	Gasoil	4,5	4,0	Pointe
G32	2010		Gasoil	4,5	4,0	Pointe
Total				121,35	—	—

Source: équipe d'étude de la JICA, sur la base des entretiens avec EDD et de l'étude sur le terrain

Tableau 2-2-1-1-2.2 Détail des groupes électrogènes de la centrale électrique du Marabout

No.	Mise en service	Type	Combustible	Puissance assignée (MW)	Exploitation normale (MW)	Type d'exploitation
M1	1999	Wartsila GMT 16V25	Gasoil	3,0	2,4	Pointe
M2	1999	Wartsila GMT 16V25	Gasoil	3,0	2,4	Pointe
M3	1999	Wartsila GMT 16V25	Gasoil	3,0	2,4	Pointe
M4	1999	Wartsila GMT 16V25	Gasoil	3,0	2,4	Pointe
M5	1999	Wartsila GMT 16V25	Gasoil	3,0	2,4	Pointe
M6	1999	Wartsila GMT 16V25	Gasoil	3,0	2,4	Pointe
Total				18,0	—	—

Source : équipe d'étude de la JICA, sur la base des entretiens avec EDD et de l'étude sur le terrain

[Transformation et transport]

Tableau 2-2-1-1-2.3 Postes de transformation et transformateurs du réseau d'énergie électrique de Djibouti

Nom du poste	Niveau de tension	Capacité et nombre de transformateurs	Capacité totale des transformateurs
Jaban As	230/63 kV	63 MVA×2	230/63 kV : 126 MVA (environ 113 MW*)
	63/20 kV	40 MVA×1	
Marabout	63/20 kV	36 MVA×1	63/20 kV : 160 MVA (environ 144 MW*)
Boulaos	63/20 kV	36 MVA×2	
Ali Sabieh	63/20 kV	12 MVA×1	

Note : *calcul avec facteur de puissance 90%, valeur réelle de l'étude

Source : équipe d'étude de la JICA, sur la base des entretiens avec EDD et de l'étude sur le terrain

Tableau 2-2-1-1-2.4 Spécification des lignes de transport du réseau d'énergie électrique de Djibouti

Ligne	Niveau de tension	Longueur	Spécifications	Capacité thermique
(a) Éthiopie (Dire Dawa) - poste de transformation de Jaban As	230 kV	283 km	Ligne aérienne Ash (180 mm ²) × 2	290 MVA × 2
(b) Poste de transformation de Jaban As - poste de raccordement de Palmeraie Lignes dédiées vers Boulaos/Marabout	63 kV	8,2 km	Ligne aérienne Aster (366 mm ²) × 2	65 MVA × 2
(c) Poste de raccordement de Palmeraie - poste de transformation de Boulaos	63 kV	3,8 km	Câble souterrain 800 mm ² × 1	72 MVA × 1
(d) Poste de raccordement de Palmeraie - Marabout	63 kV	5 km	Câble souterrain 800 mm ² × 1	72 MVA × 1
(e) Poste de transformation de Boulaos - Marabout	63 kV	4,8 km	Câble souterrain 400 mm ² × 1 ligne	36 MVA × 1
(f) Poste de transformation de Jaban As - Ali Sabieh	63 kV	72 km	Ligne aérienne Ash (180 mm ²) × 2	40 MVA × 2

Source : élaboré par l'équipe d'étude de la JICA sur la base des entretiens avec EDD et de l'étude sur le terrain

(2) Construction du modèle du réseau d'énergie électrique

Sur la base des données sur le réseau et des données de demande indiquées plus haut, un modèle du réseau d'énergie électrique de Djibouti a été construit au moyen du logiciel ETAP. À titre d'exemple, la figure 2-2-1-1-2.1 présente un schéma du flux de puissance comportant l'état de l'offre et de la demande le 31 juillet 2012, date de la demande maximale à Djibouti. La ligne rouge indique ± 5% en dehors des limites de tension du réseau.

Le document annexe 6-I présente les détails des principales données entrées.

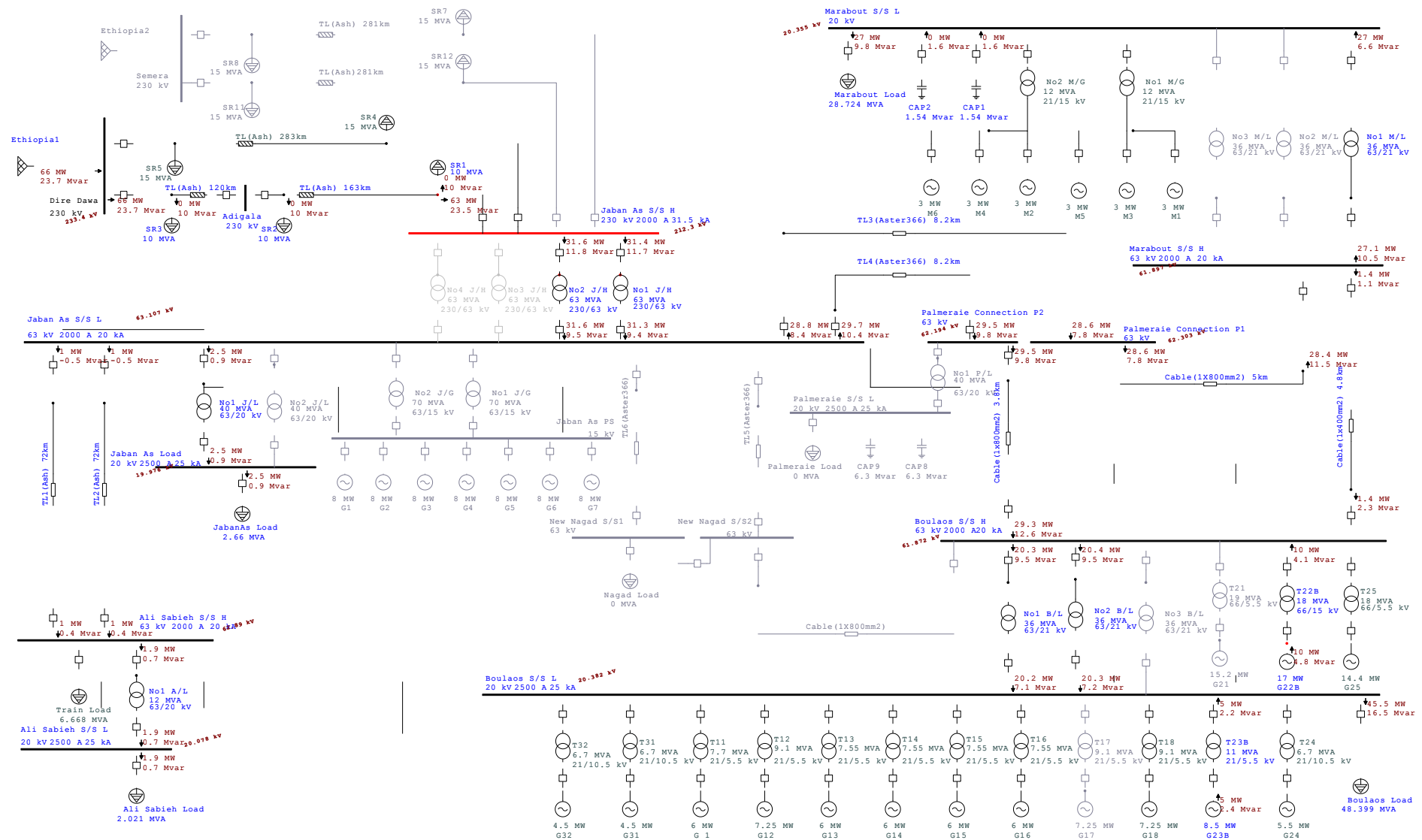


Figure 2-2-1-2.1 Modèle du réseau et résultats du flux de puissance (31 juillet 2012)

(3) Études de cas

Sur la base des prévisions de demande indiquées ci-dessus en 2-2-1-1-1, et du projet de développement de l'énergie électrique indiqué ci-dessous, des configurations de réseau ont été réalisées avec ETAP, et des cas étudiés pour la période entre 2016, année de démarrage de l'exploitation du présent projet, et 2035.

1) Projets de développement d'énergie électrique autres que le présent projet

- [1] Conversion du site de Palmeraie en poste de transformation (démarrage de l'exploitation en 2015)

Dans le cadre de l'appui apporté par l'UE, un poste de commande central sera construit à Palmeraie (au point où la ligne aérienne devient souterraine). Ce plan prévoit aussi une conversion en poste de transformation sur la ligne entre le poste de transformation de Jaban As et le poste de transformation de Boulaos. Cette conversion permettra au poste de Palmeraie de couvrir une partie de la charge de demande pesant sur le poste de Boulaos.

- Transformateur (63/20 kV) 40 MVA × 1
- Condensateurs 6,3 MVar × 2

- [2] Centrale électrique de Jaban As (démarrage de l'exploitation en 2015)

Projet de construction d'ici 2015 d'une centrale électrique diesel d'une puissance totale de 56 MW, à côté du poste de transformation de Jaban As. Une ligne double fournira l'énergie à la barre omnibus de 63 kV du poste de Jaban As.

- Générateurs diesel : 8 MW × 7
- Transformateurs : 70 MVA × 2

- [3] Augmentation des lignes d'interconnexion (démarrage de l'exploitation en 2017)

Projet d'augmentation des lignes d'interconnexion avec une ligne double de 230 kV entre le poste de transformation de Semera en Éthiopie et le poste de transformation de Jaban As à Djibouti.

Le figure 2-2-1-1-2.2 indique le projet de développement de l'énergie électrique à Djibouti.

D'autre part, la centrale éolienne de 60 MW développée par la compagnie nationale Qatar Petroleum, ainsi que la centrale géothermique djiboutienne, seront connectées au point PK51 sur la ligne d'interconnexion entre le poste de transformation de Dire Dawa en Éthiopie et le poste de Jaban As. Vu que le présent projet concerne le réseau de 63 kV côté basse tension à partir du poste de Jaban As, ces centrales seront traitées comme partie de l'alimentation fournie depuis le côté éthiopien, et leur flux de puissance ne sera pas analysé pour la configuration du réseau.

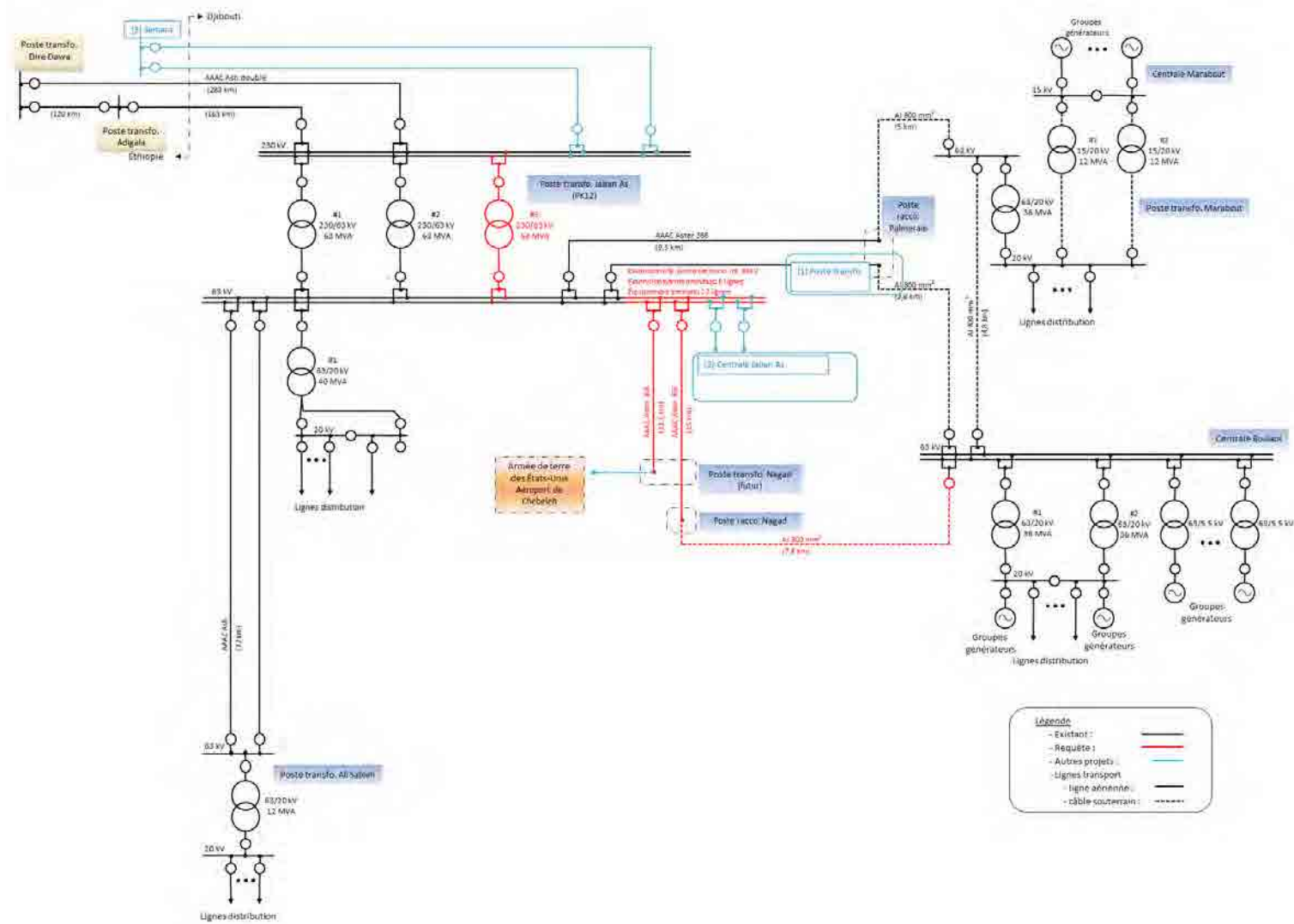


Figure 2-2-1-1-2.2 Aperçu du projet de développement de l'énergie électrique

2) Conditions de l'analyse

- D'après les entretiens avec EDD, l'exploitation s'effectue en principe avec 75% d'électricité importée et 25% de production domestique. Ceci sera également adopté pour les études de cas.
- La centrale électrique de Jaban As sera mise en service en 2015. Elle sera exploitée pour la charge de base, car elle devrait avoir un plus haut rendement que les groupes diesel existants. En revanche, les groupes diesel de la centrale du Marabout coûtent cher en combustible en raison de leur âge. Ils seront donc exploités pour couvrir la charge de pointe, de la même façon que dans l'exploitation actuelle par EDD. La centrale de Boulaos, qui était jusqu'ici une centrale couvrant la charge de base, sera exploitée pour couvrir la charge moyenne.
- La tension du réseau, sera dans une limite de $\pm 5\%$, comme pour l'exploitation du réseau d'interconnexion¹.
- Le facteur de puissance des consommateurs est établi à 90% d'après les résultats de l'étude. Quant à la charge des fortes demandes futures, on suppose que ces gros consommateurs prendront des mesures pour établir leur charge à environ 90 %.

3) Résultats de l'analyse et vérification des effets du contenu de la requête

Les résultats de l'analyse et les effets du contenu de la requête sont récapitulés ci-dessous. Le tableau 2-2-1-1-2.8 liste les résultats de chaque étude de cas, et le document annexe 6-II présente pour chacune des schémas des résultats d'analyse.

(a) 2019 : Nécessité et effets de l'augmentation des lignes de transport de 63 kV (présent projet)

Cas 6 [Résultat de l'analyse avec le réseau existant (Figure 2-2-1-1-2.3)]

Si le présent projet n'est pas mis en œuvre, les problèmes suivant apparaîtront.

- (i) Une surcharge de 0,7 % des lignes aériennes depuis le poste de Jaban As vers le poste de Boulaos via le poste de Palmeraie.
- (ii) Une surcharge de 12,2% des 2 transformateurs (63/20 kV) du poste de Boulaos en raison de l'augmentation de la demande pour ce poste (surcharge à partir de 2018 si le projet n'est pas mis en œuvre)

Cas 7 [Effet de l'augmentation des lignes aériennes (Figure 2-2-1-1-2.4)]

- La mise en œuvre du présent projet éliminera les problèmes précités (i) et (ii).
- Parmi ceux-ci, la surcharge de 12,2% des 2 transformateurs 63/20 kV du poste de Boulaos (ii) sera éliminée, car la construction des lignes de transport du présent projet permet de déplacer vers le poste de transformation de Nagad la demande en direction de Nagad qui était couverte par le poste de Boulaos.
- L'augmentation des lignes de transport du présent projet permet de réduire les pertes

¹ Source : « Least Cost Electricity Master Plan, Djibouti », Banque mondiale, novembre 2009, et « ETHIOPIA-DJIBOUTI POWER INTERCONNECTION PROJECT », EEP/CO/EDD, janvier 2008

du réseau de 1,60 MW par rapport au cas 6.

- (b) 2021 : Nécessité et effets du transformateur No.3 de 230/63 Kv du poste de Jaban As (présent projet) et du transformateur No.2 de 63/20 kV du poste de Jaban As (plan directeur)

Cas 10 [Résultat de l'analyse sous la condition de l'installation de (a) ci-dessus sur le réseau existant (Figure 2-2-1-1-2.5)]

(iii) Surcharge de 4,0% des 2 transformateurs de 230/63 kV du poste de Jaban As.

(iv) Surcharge de 11,4% du transformateur No. 1 de 63/20 kV du poste de Jaban As.

Cas 11 [Effet de l'installation du transformateur No.3 de 230/63 kV au poste de Jaban As (présent projet) (Figure 2-2-1-1-2.6)]

• La surcharge (iii) ci-dessus est éliminée. L'augmentation du nombre de transformateurs permet de réduire les pertes du réseau de 0,17 MW.

Cas 12 [Effet de l'installation du transformateur No.2 de 63/20 kV au poste de Jaban As (Figure 2-2-1-1-2.7)]

• La surcharge (iv) ci-dessus est éliminée.

- (c) 2025 : Nécessité et effets des transformateurs No.2 et No.3 de 63/20 kV du poste du Marabout (plan directeur)

Cas 17 [Résultat de l'analyse sous la condition de l'installation de (a), (b) ci-dessus sur le réseau existant (Figure 2-2-1-1-2.8)]

(v) Surcharge de 3,1% du transformateur No. 1 de 63/20 kV du poste du Marabout.

Cas 18 [Effet de l'installation des transformateurs No.2 et No.3 de 63/20 kV du poste du Marabout (Figure 2-2-1-1-2.9)]

• La surcharge (vi) ci-dessus est éliminée.

- (d) 2031 : Nécessité et effets du transformateur No.3 de 63/20 kV du poste de Boulaos (plan directeur)

Cas 25 [Résultat de l'analyse sous la condition de l'installation de (a), (b), (c) ci-dessus sur le réseau existant (Figure 2-2-1-1-2.10)]

(vi) Surcharge de 2,2 % du transformateur No. 1 de 63/20 kV du poste de Boulaos.

Cas 26 [Effet de l'installation du transformateur No.3 de 63/20 kV du poste de Boulaos (Figure 2-2-1-1-2.11)]

• La surcharge (vii) ci-dessus et (viii) sont éliminée.

- (e) 2032 : Nécessité et effets du transformateur No.4 de 230/63 kV du poste de Jaban As

Cas 27 [Résultat de l'analyse sous la condition de l'installation de (a), (b), (c), (d) ci-dessus sur le réseau existant (Figure 2-2-1-1-2.12)]

(vii) Surcharge de 2,3 % des transformateurs No. 1, No.2 et No. 3 de 230/63 kV du poste de Jaban As.

(viii) La limite de ± 5 % de tension des barres omnibus ne peut être maintenue en certains endroits.

Cas 28 [Effet de l'installation du transformateur No.4 de 63/20 kV du poste de Jaban As (Figure 2-2-1-1-2.13)]

- La surcharge (viii) ci-dessus est éliminée.
- (f) Nécessité de l'introduction systématique de condensateurs
- Comme indiqué dans le cas 29 (Figure 2-2-1-1-2.14), il y a apparition d'endroits où la limite de $\pm 5\%$ de la tension des barres omnibus ne peut être maintenue. L'élimination de ces endroits demande la prise de mesures telles que (1) l'exploitation depuis l'Éthiopie à une plus haute tension et/ou (2) l'installation systématique de condensateurs par Djibouti (cas 30, Figure 2-2-1-1-2.15)
- (g) Vérification de l'état du réseau au moment de la demande minimale
- En 2012, la demande maximale a été de 75 MW le 31 juillet, et la demande minimale de 21,9 MW le 6 juin (à l'exclusion des indisponibilités). L'état du réseau en 2017, année de mise en service du présent projet, a été vérifié par l'analyse du flux de puissance en adoptant environ 29 % de la demande maximale comme future valeur au moment de la demande minimale. En résultat, aucun problème de tension ou autre n'a été constaté (cas 4, Figure 2-2-1-1-2.16).

(4) Puissance de court-circuit

La puissance de court-circuit triphasée a été calculée avec tous les générateurs en parallèle (2035), en excluant les générateurs déclassés. Le tableau 2-2-1-1-2.5 indique ces résultats.

Tableau 2-2-1-1-2.5 Puissance de court-circuit

Poste de transformation/sectionnement	Tension barre omnibus	Puissance court-circuit
Jaban As	230 kV	6,5 kA
	63 kV	14,6 kA
	20 kV	13,6 kA
Boulaos	63 kV	11,5 kA
Marabout	63 kV	10,9 kA

(5) Pertinence du présent projet et recommandations

1) Pertinence du présent projet

- Des problèmes de fourniture d'énergie électrique sont prévus à Djibouti, à savoir une surcharge de la ligne de transport de 63 kV entre les postes de transformation de Jaban As et de Boulaos, attendue pour 2019, et une surcharge des transformateurs de 230/63 kV alimentant Djibouti depuis la ligne d'interconnexion, attendue pour 2021. Le présent projet, dont l'exploitation commencera en 2017, est par conséquent pertinent.
- Il est pertinent car ses effets devraient être durables, comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 2-2-1-1-2.6 Durabilité des effets

Présent projet	Durabilité des effets
Augmentation des lignes de transport de 63 kV	Même en 2035 (19 ans après le commencement de l'exploitation), pas de surcharge des lignes de transport entre les postes de transformation de Jaban As et de Boulaos/Marabout (En 2035 : facteur de charge de 92,8 % des lignes de transport de 63 kV entre les postes de transformation de Jaban As et de Boulaos)
Poste de transformation de Jaban As Transformateur No.3 de 230/63 kV	Jusqu'en 2031 (15 ans après le commencement de l'exploitation), pas de surcharge du transformateur de 230/63 kV de Jaban As, qui fournit l'énergie électrique depuis la ligne d'interconnexion

- Avec l'exécution du présent projet, un effet de baisse de 1,22 MW des pertes en puissance est prévu pour l'année du commencement de l'exploitation (2017) (Cas 2).

2) Recommandations

- Afin de ne pas connaître de problèmes de fourniture d'énergie électrique, Djibouti devra mettre en œuvre, d'ici les années de besoin indiquées au tableau 2-2-1-1-2.7, le renforcement des transformateurs projeté dans le plan directeur.

Tableau 2-2-1-1-2.7 Équipements nécessitant un renforcement

Équipements	Année de besoin
Transformateur No. 2 de 63/20 kV du poste de transformation de Jaban As	2021
Transformateurs No.2 et No.3 de 63/20 kV du poste de transformation du Marabout	2025
Transformateur No. 3 de 63/20 kV du poste de transformation de Boulaos	2031

- Djibouti doit étudier l'ajout d'un transformateur No.4 de 63/20 kV à Jaban As, car des problèmes de fourniture d'énergie électrique depuis la ligne d'interconnexion sont attendus en 2032.
- Djibouti devra mettre en œuvre l'installation de condensateurs projetée dans le plan directeur pour maintenir la tension des barres omnibus dans une limite de $\pm 5\%$.

Tableau 2-2-1-1-2.8 Étude de cas et résultats

(1/2)

Cas	Base	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	Cas 6	Cas 7	Cas 8	Cas 9	Cas 10	Cas 11	Cas 12	Cas 13	Cas 14	Cas 15	Cas 16	
Année	2012	2016		2017		2018	2019	2019	2020			2021			2022	2023	2024	
Année d'exploitation	-4	-1		1		2	3	3	4			5			6	7	8	
Événement (● exploitation)																		
Demande																		
Maximum	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	
Minimum					●					●				●				
Projet																		
Transformateur No3 230/63kV (Jaban As)				●	●							●	●	●	●	●	●	
Ligne transport 66kV (Jaban As - Boulaos)				●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Projets d'autres donateurs																		
Ligne interconnexion Semera			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Poste transformation Palmeraie		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Centrale électrique Jaban As		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Plan directeur Djibouti																		
Transformateur No2 63/20kV (Jaban As)													●	●	●	●	●	
Transformateurs No2 et No3 63/20kV (Marabout)													●	●	●	●	●	
Transformateur No3 63/20kV (Boulaos)													●	●	●	●	●	
Condensateurs (Jaban As, Boulaos, Marabout)													●	●	●	●	●	
Recommandations																		
Étude transformateur No.4 230/63kV (Jaban As)																		
Demande (par poste de transformation)																		
Facteur de puissance	0.94	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
Marabout	MW	27.0	23.9	24.4	24.4	7.1	24.9	25.5	25.5	26.2	7.7	26.9	26.9	26.9	7.9	27.7	29.1	30.7
	MVar	9.8	11.6	11.8	11.8	3.5	12.0	12.4	12.4	12.7	3.7	13.0	13.0	13.0	3.8	13.4	14.1	14.9
Boulaos	MVA	28.7	26.6	27.1	27.1	7.9	27.6	28.3	28.3	29.1	8.5	29.9	29.9	29.9	8.7	30.8	32.3	34.1
	MW	45.5	51.3	58.6	47.6	13.9	62.1	65.7	50.1	51.1	14.9	52.3	52.3	52.3	15.3	53.5	54.7	56.1
Jaban As	MVar	16.5	24.8	28.4	23.1	6.7	30.1	31.8	24.3	24.7	7.2	25.3	25.3	25.3	7.4	25.9	26.5	27.2
	MVA	48.4	57.0	65.1	52.9	15.4	69.0	73.0	55.7	56.8	16.6	58.1	58.1	58.1	17.0	59.4	60.8	62.3
Nagad	MW	2.5	27.3	28.6	28.6	8.4	30.0	31.4	31.4	32.8	9.6	37.7	37.7	37.7	11.0	43.2	48.8	51.6
	MVar	0.9	13.2	13.9	13.9	4.0	14.5	15.2	15.2	15.9	4.6	18.3	18.3	18.3	5.3	20.9	23.6	25.0
Palmeraie	MVA	2.7	30.3	31.8	31.8	9.3	33.3	34.9	34.9	36.4	10.6	41.9	41.9	41.9	12.2	48.0	54.2	57.3
	MW	0.0	0.0	0.0	11.0	3.2	0.0	0.0	15.6	17.9	5.2	20.2	20.2	20.2	5.9	22.5	22.5	22.5
Ali Sabieh	MVA	0.0	0.0	0.0	5.3	1.6	0.0	0.0	7.6	8.7	2.5	9.8	9.8	9.8	2.9	10.9	10.9	10.9
	MW	0.0	15.1	15.4	15.4	4.5	15.8	16.1	16.1	16.6	4.8	17.0	17.0	17.0	5.0	17.5	18.0	18.5
Total	MVar	0.0	7.3	7.5	7.5	2.2	7.7	7.8	7.8	8.0	2.3	8.2	8.2	8.2	2.4	8.5	8.7	9.0
	MVA	0.0	16.8	17.1	17.1	5.0	17.6	17.9	17.9	18.4	5.4	18.9	18.9	18.9	5.5	19.4	20.0	20.6
Total	MW	1.9	4.7	4.7	4.7	1.4	4.7	4.7	4.7	4.8	1.4	4.8	4.8	4.8	1.4	4.8	4.9	4.9
	MVA	0.7	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.4	2.4
Total	MW	2.0	5.2	5.2	5.2	1.5	5.2	5.3	5.3	5.3	1.5	5.3	5.3	5.3	1.5	5.4	5.4	5.4
	MVA	76.9	122.3	131.7	131.7	38.5	137.5	143.4	143.4	149.4	43.6	158.9	158.9	158.9	46.4	169.2	178.0	184.3
Total	MW	27.2	57.0	61.5	61.5	18.0	64.3	67.2	67.2	70.0	20.4	74.6	74.6	74.6	21.8	79.6	83.8	86.9
	MVA	81.8	135.9	146.3	146.3	42.7	152.7	159.4	159.4	166.0	48.5	176.5	176.5	176.5	51.5	188.0	197.8	204.8
Énergie électrique importée/produite																		
Importée	MW	57.7	91.7	98.8	98.8	28.8	103.1	107.6	107.6	112.0	32.7	119.2	119.2	119.2	34.8	126.9	133.5	138.2
	%	79	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Produite	MW	15.0	30.6	32.9	32.9	9.6	34.4	35.9	35.9	37.3	10.9	39.7	39.7	39.7	11.6	42.3	44.5	46.1
	%	21	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total	MW	72.7	122.3	131.7	131.7	38.4	137.5	143.5	143.5	149.3	43.6	158.9	158.9	158.9	46.4	169.2	178.0	184.3
	%																	
Pertes de transport																		
Pertes (Jaban As – nœud 20kV)	MW	1.12	2.62	3.05	1.83	0.18	3.38	3.73	2.13	2.33	0.21	2.56	2.48	2.39	0.22	2.61	2.83	3.01
	%	1.54	2.14	2.32	1.39	0.47	2.46	2.60	1.48	1.56	0.48	1.61	1.56	1.50	0.47	1.54	1.59	1.63

Cas	Cas 17	Cas 18	Cas 19	Cas 20	Cas 21	Cas 22	Cas 23	Cas 24	Cas 25	Cas 26	Cas 27	Cas 28	Cas 29	Cas 30	Cas 31	Cas 32	
Année	2025	2025	2026	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2031	2032	2032	2033	2033	2034	2035	
Année d'exploitation	9	9	10	10	11	12	13	14	15	15	16	16	17	17	18	19	
Événement (• : exploitation)																	
Demande																	
Maximum	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Minimum			•														
Projet																	
Transformateur No3 230/63kV (Jaban As)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ligne de transport 66kV (Jaban As - Boulaos)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Projets d'autres donateurs																	
Ligne interconnexion Semera	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Poste transformation Palmeraie	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Centrale électrique Jaban As	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Plan directeur Djibouti																	
Transformateur No2 63/20kV (Jaban As)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Transformateurs No2 et No3 63/20kV (Marabout)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Transformateur No3 63/20kV (Boulaos)										•	•	•	•	•	•	•	•
Condensateurs (Jaban As, Boulaos, Marabout)															•	•	•
Recommandations																	
Étude transformateur No 4 230/63kV (Jaban As)												•	•	•	•	•	•
Demande (par poste de transformation)																	
Facteur de puissance	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Marabout	MW	32,1	32,1	9,4	33,7	35,4	36,4	37,5	38,6	39,8	39,8	41,0	41,0	42,3	42,3	43,7	45,2
	MVar	15,5	15,5	4,5	16,3	17,1	17,6	18,2	18,7	19,3	19,3	19,9	19,9	20,5	20,5	21,2	21,9
	MVA	35,7	35,7	10,4	37,4	39,3	40,4	41,7	42,9	44,2	44,2	45,6	45,6	47,0	47,0	48,6	50,2
Boulaos	MW	57,2	57,2	16,7	58,7	60,3	61,9	63,6	65,4	67,3	67,3	69,2	69,2	71,3	71,3	73,5	75,8
	MVar	27,7	27,7	8,1	28,4	29,2	30,0	30,8	31,7	32,6	32,6	33,5	33,5	34,5	34,5	35,6	36,7
	MVA	63,6	63,6	18,6	65,2	67,0	68,8	70,7	72,7	74,8	74,8	76,9	76,9	79,2	79,2	81,7	84,2
Jaban As	MW	54,3	54,3	15,9	55,7	57,2	58,7	60,2	61,7	61,8	61,8	62,0	62,0	62,1	62,1	62,3	62,5
	MVar	26,3	26,3	7,7	27,0	27,7	28,4	29,2	29,9	29,9	29,9	30,0	30,0	30,1	30,1	30,2	30,3
	MVA	60,3	60,3	17,6	61,9	63,6	65,2	66,9	68,6	68,7	68,7	68,9	68,9	69,0	69,0	69,2	69,5
Nagad	MW	22,5	22,5	6,6	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
	MVar	10,9	10,9	3,2	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
	MVA	25,0	25,0	7,3	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Palmeraie	MW	19,0	19,0	5,6	19,6	20,2	20,8	21,5	22,2	23,0	23,0	23,8	23,8	24,6	24,6	25,5	26,4
	MVar	9,2	9,2	2,7	9,5	9,8	10,1	10,4	10,8	11,1	11,1	11,5	11,5	11,9	11,9	12,4	12,8
	MVA	21,2	21,2	6,2	21,8	22,4	23,1	23,9	24,7	25,6	25,6	26,4	26,4	27,3	27,3	28,3	29,3
Ali Sabieh	MW	4,9	4,9	1,4	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,5
	MVar	2,4	2,4	0,7	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7
	MVA	5,4	5,4	1,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	6,1
Total	MW	190,0	190,0	55,5	195,2	200,6	205,4	210,4	215,6	219,6	219,6	223,9	223,9	228,2	228,2	232,9	237,9
	MVar	89,7	89,7	26,2	92,1	94,7	97,0	99,4	101,9	103,8	103,8	105,8	105,8	107,9	107,9	110,2	112,6
	MVA	211,2	211,2	61,7	216,9	222,9	228,2	233,8	239,6	244,0	244,0	248,7	248,7	253,6	253,6	258,6	264,3
Énergie électrique importée/produite																	
Importée	MW	142,5	142,5	41,6	146,4	150,5	154,1	157,8	161,7	164,7	164,7	167,9	167,9	171,2	171,2	174,7	178,4
	%	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Produite	MW	47,5	47,5	13,9	48,8	50,2	51,4	52,6	53,9	54,9	54,9	56,0	56,0	57,1	57,1	58,2	59,5
	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total	MW	190,0	190,0	55,5	195,2	200,7	205,5	210,4	215,6	219,6	219,6	223,9	223,9	228,3	228,3	232,9	237,9
Pertes de transport																	
Pertes (Jaban As - noeud 20kV)	MW	3,26	3,06	0,24	3,32	3,23	3,37	3,66	3,83	4,07	3,86	4,11	3,95	4,11	3,86	4,04	4,30
	%	1,72	1,61	0,43	1,70	1,61	1,64	1,74	1,78	1,85	1,76	1,84	1,76	1,80	1,69	1,73	1,81

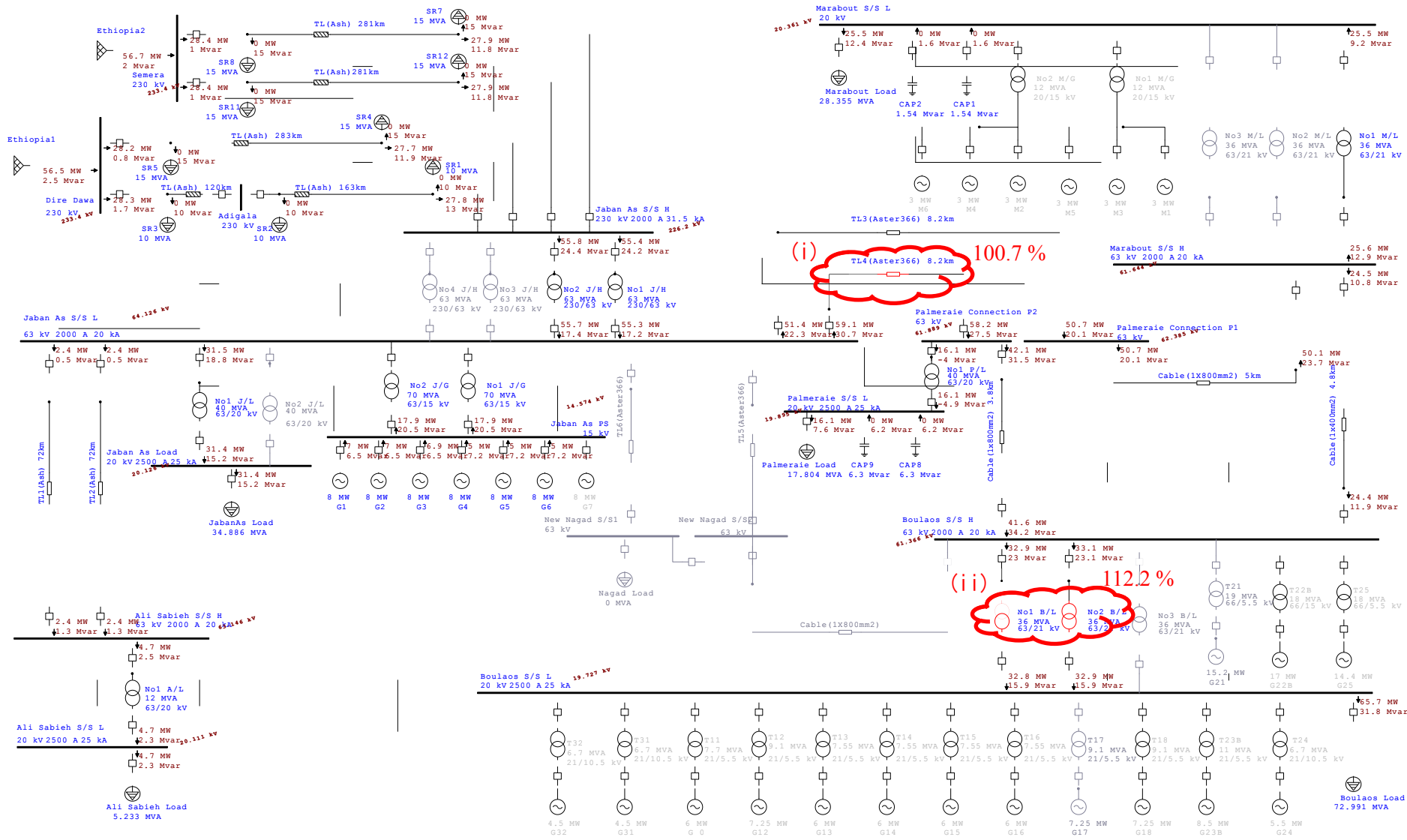
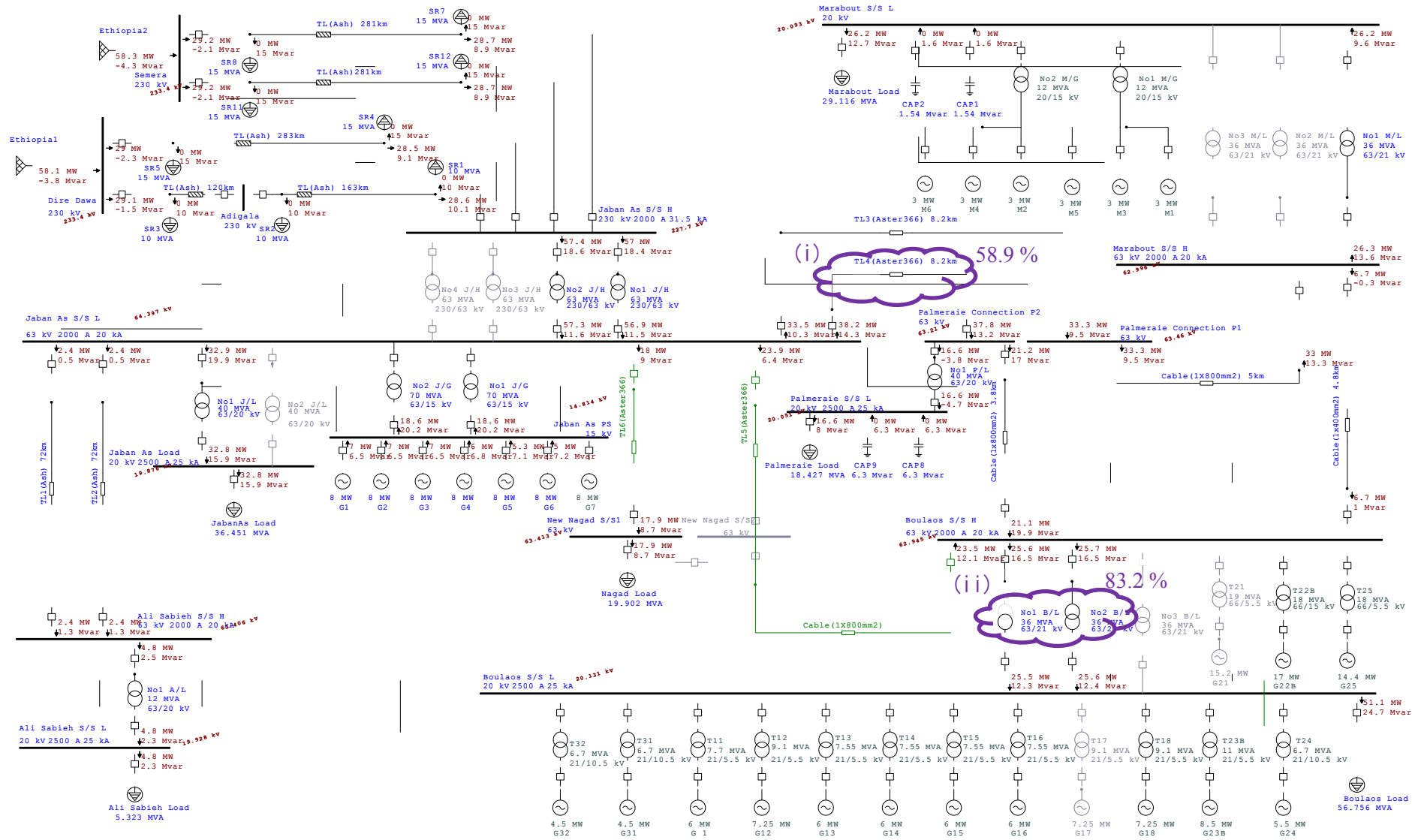


Figure 2-2-1-1-2.3 Cas 6 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant (2020)



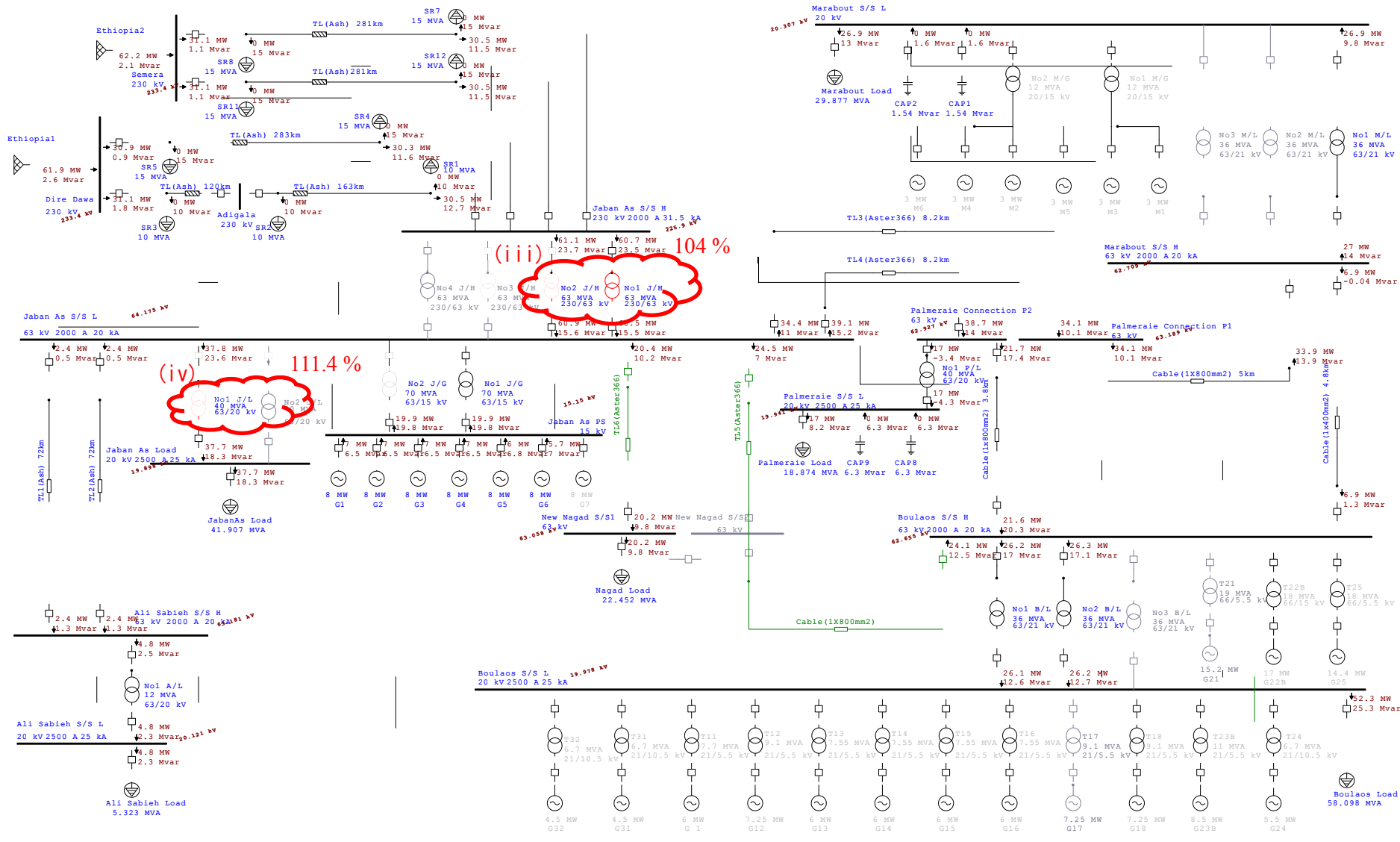


Figure 2-2-1-1-2.5 Cas 10 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant et l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 (2021)

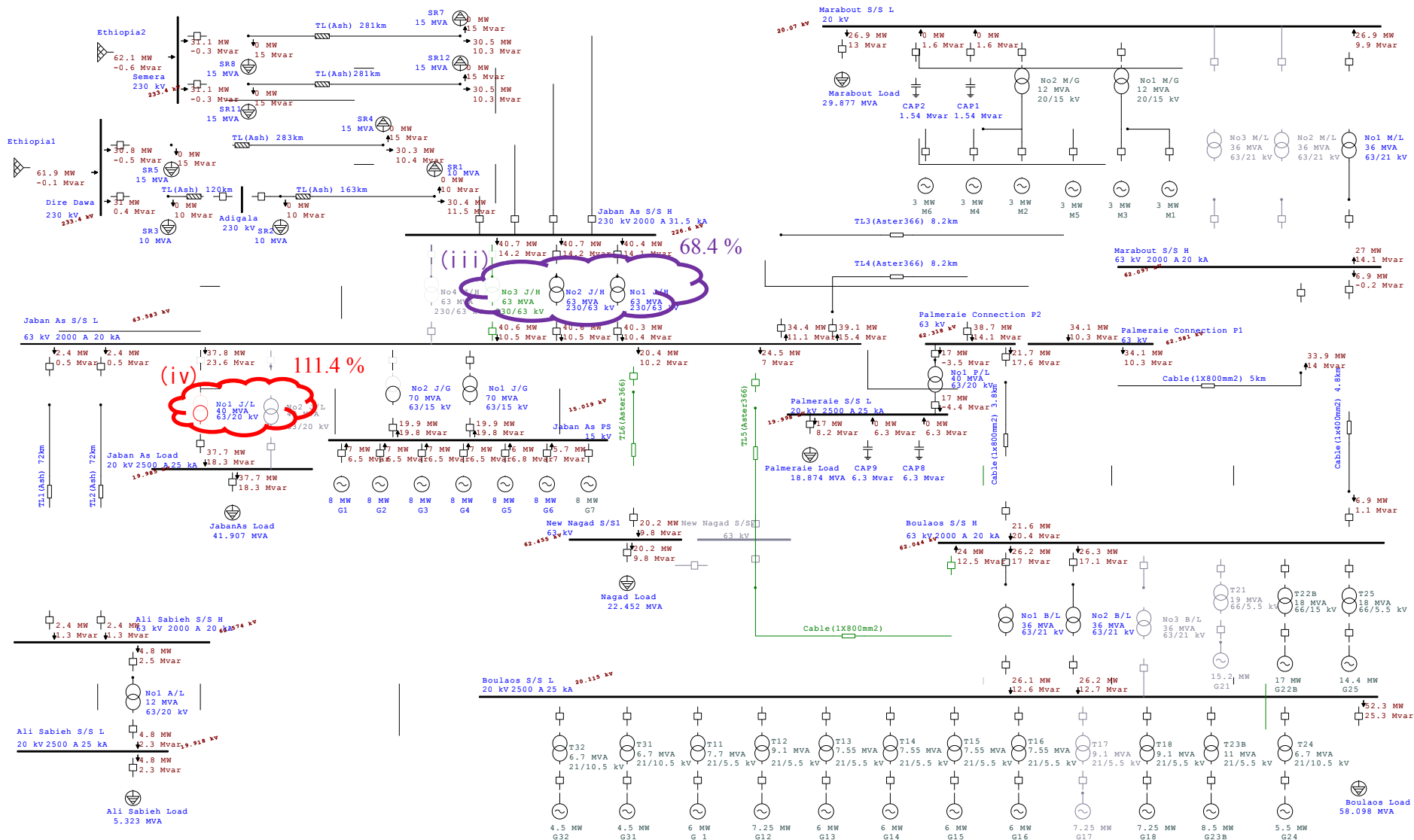


Figure 2-2-1-1-2.6 Cas 11 : Effet de l'installation du transformateur No.3 de 230/63 kV au poste de Jaban As (2021)

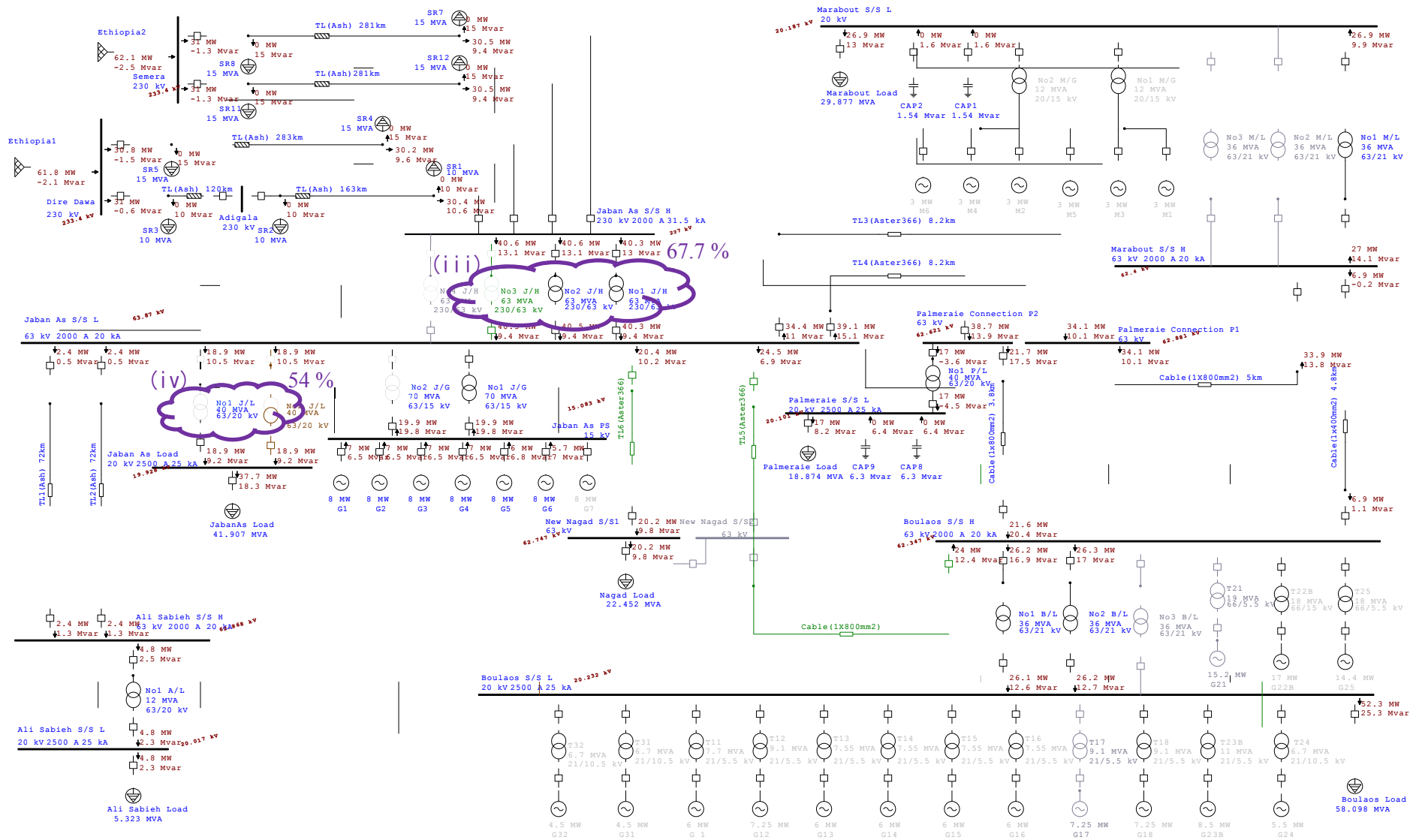


Figure 2-2-1-1-2.7 Cas 12 : Effet de l'installation du transformateur No.2 de 63/20 kV au poste de Jaban As (2021)

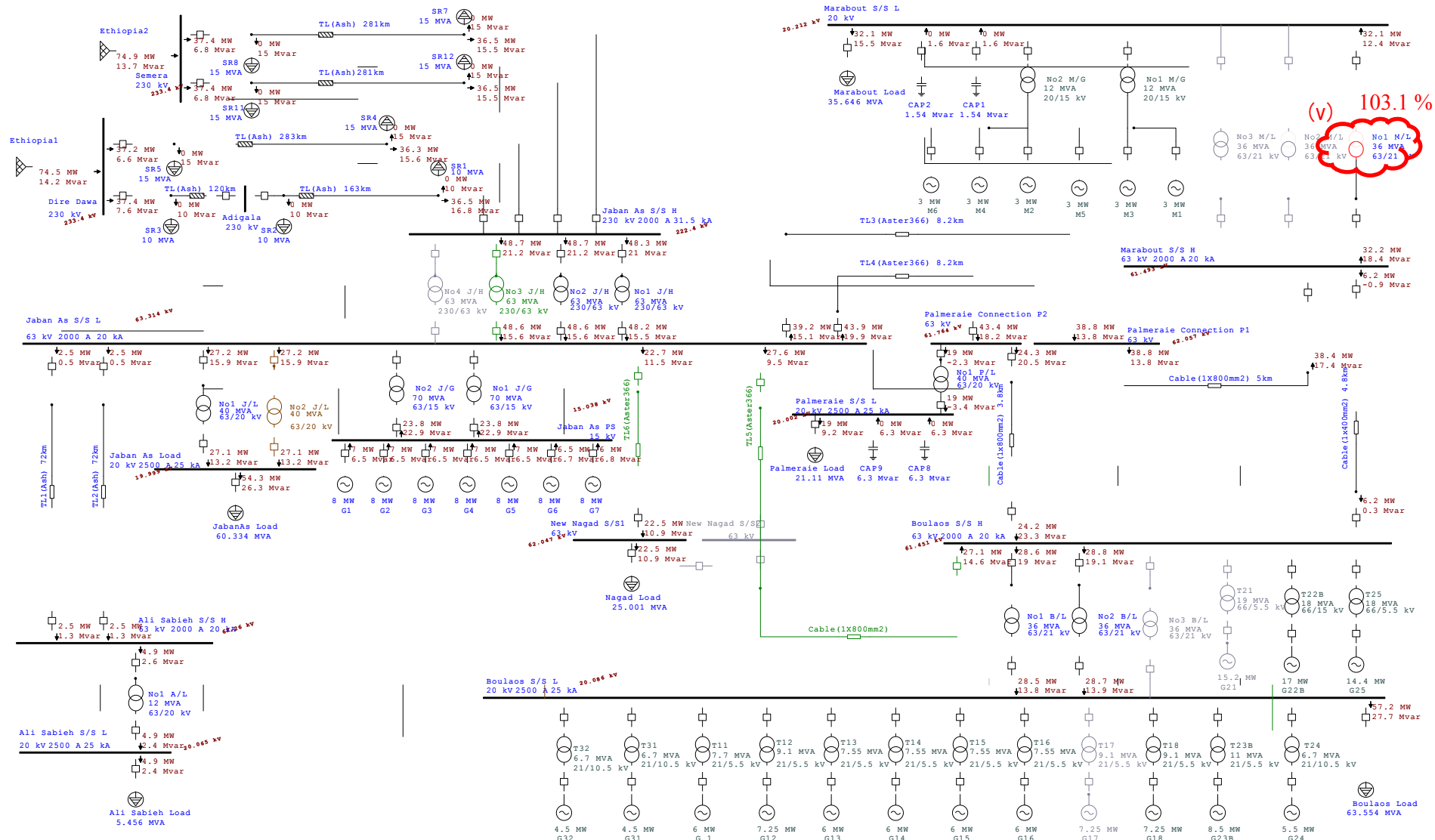


Figure 2-2-1-1-2.8 Cas 17 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[installation de transformateurs] de 2021 (2025)

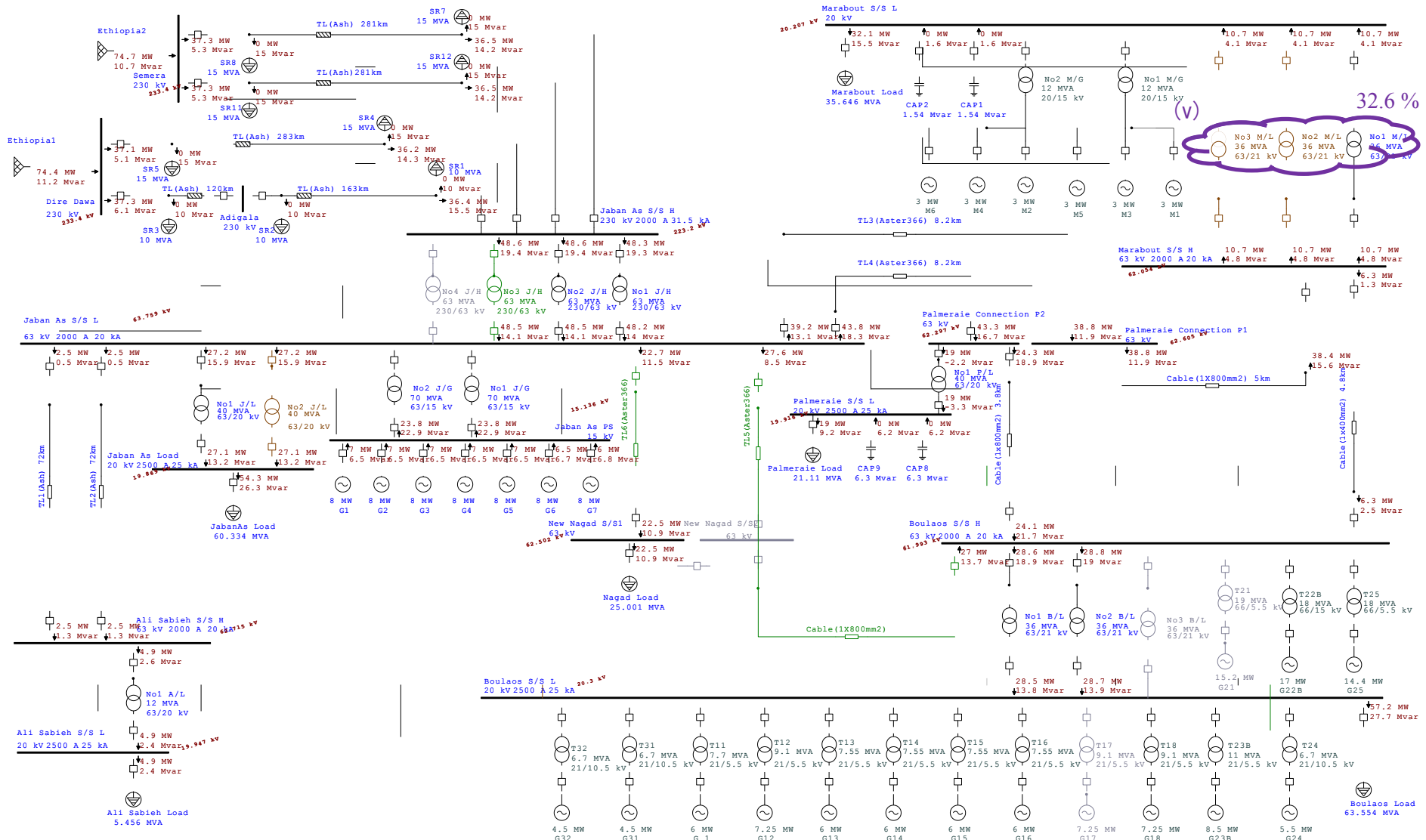


Figure 2-2-1-2.9 Cas 18 : Effet de l'installation des transformateurs No.2 et No.3 de 63/20 kV au poste du Marabout (2025)

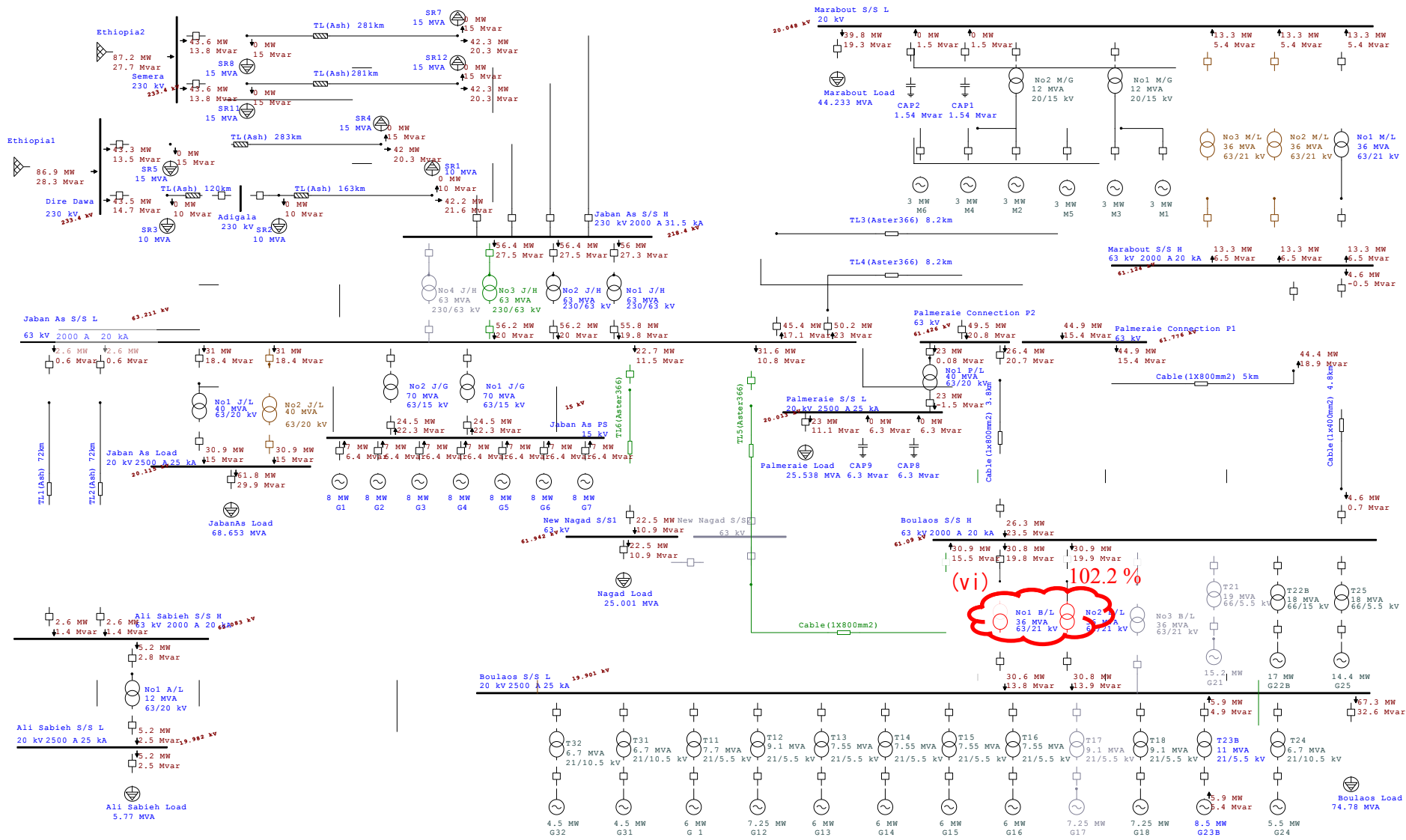


Figure 2-2-1-1-2.10 Cas 25: Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[augmentation des transformateurs] de 2021/2025 (2031)

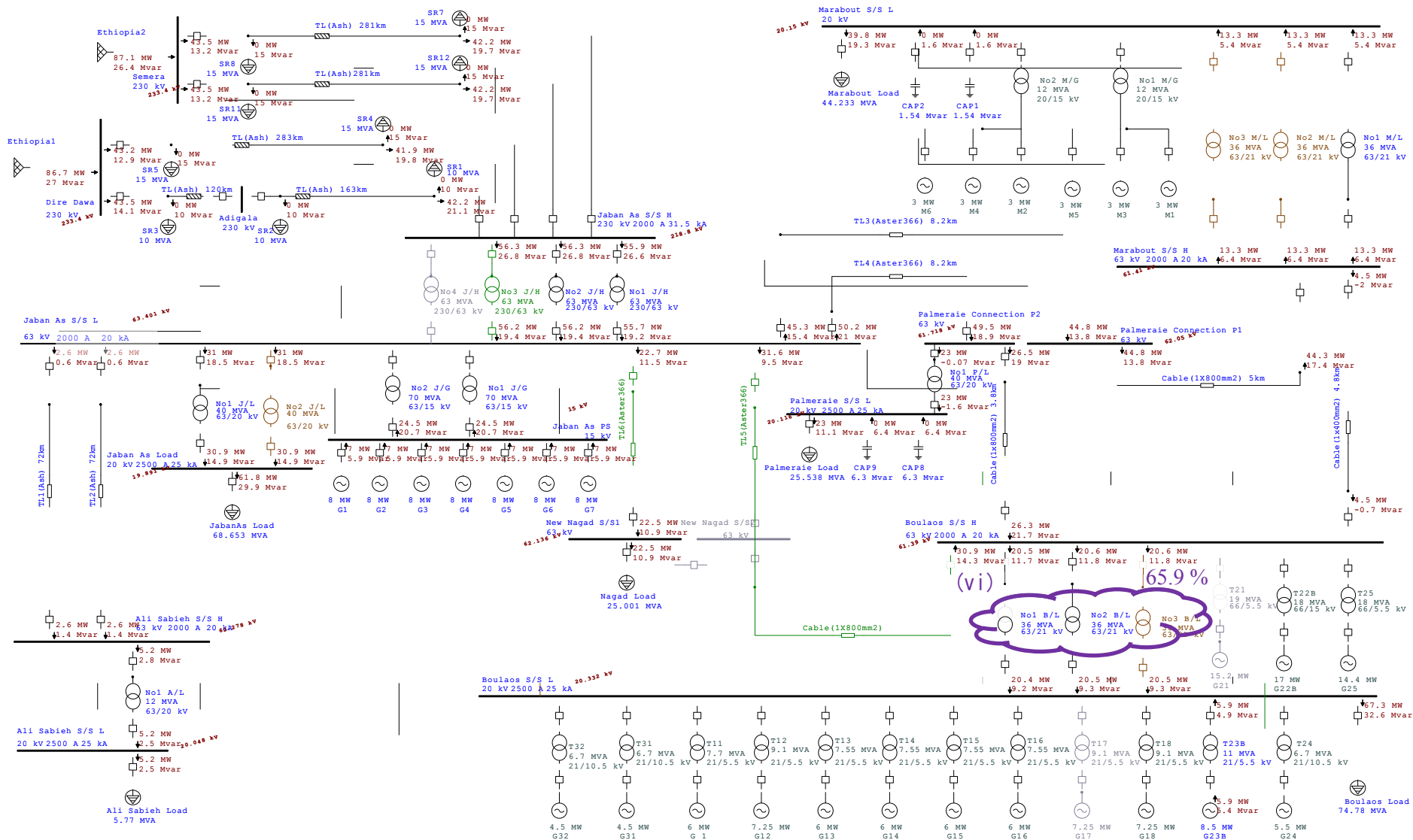


Figure 2-2-1-1-2.11 Cas 26 : Effet de l'installation du transformateur No.3 de 63/20 kV au poste de Boulaos (2031)

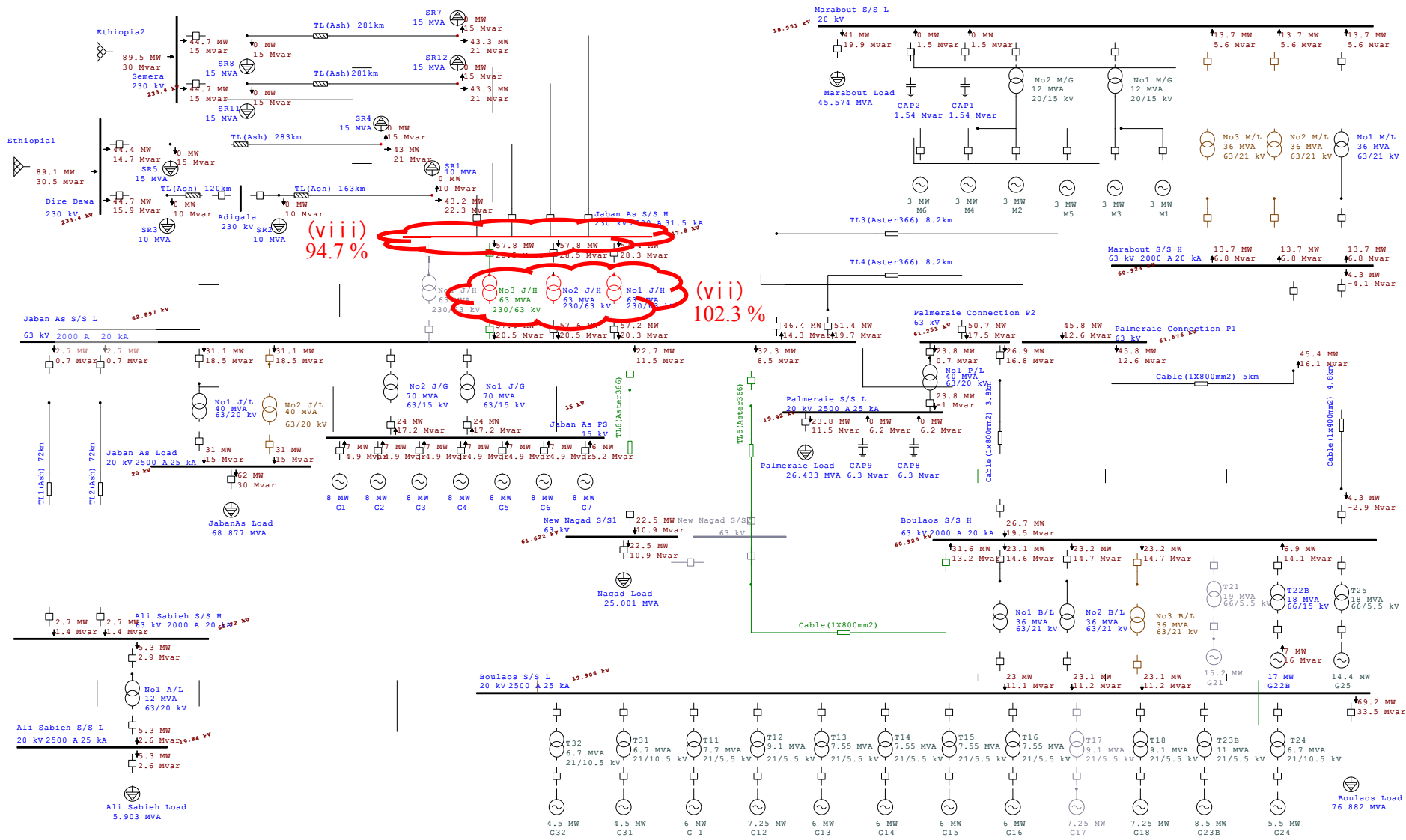


Figure 2-2-1-1-2.12 Cas 27 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[installation des transformateurs] de 2021/2025/2027 (2032)

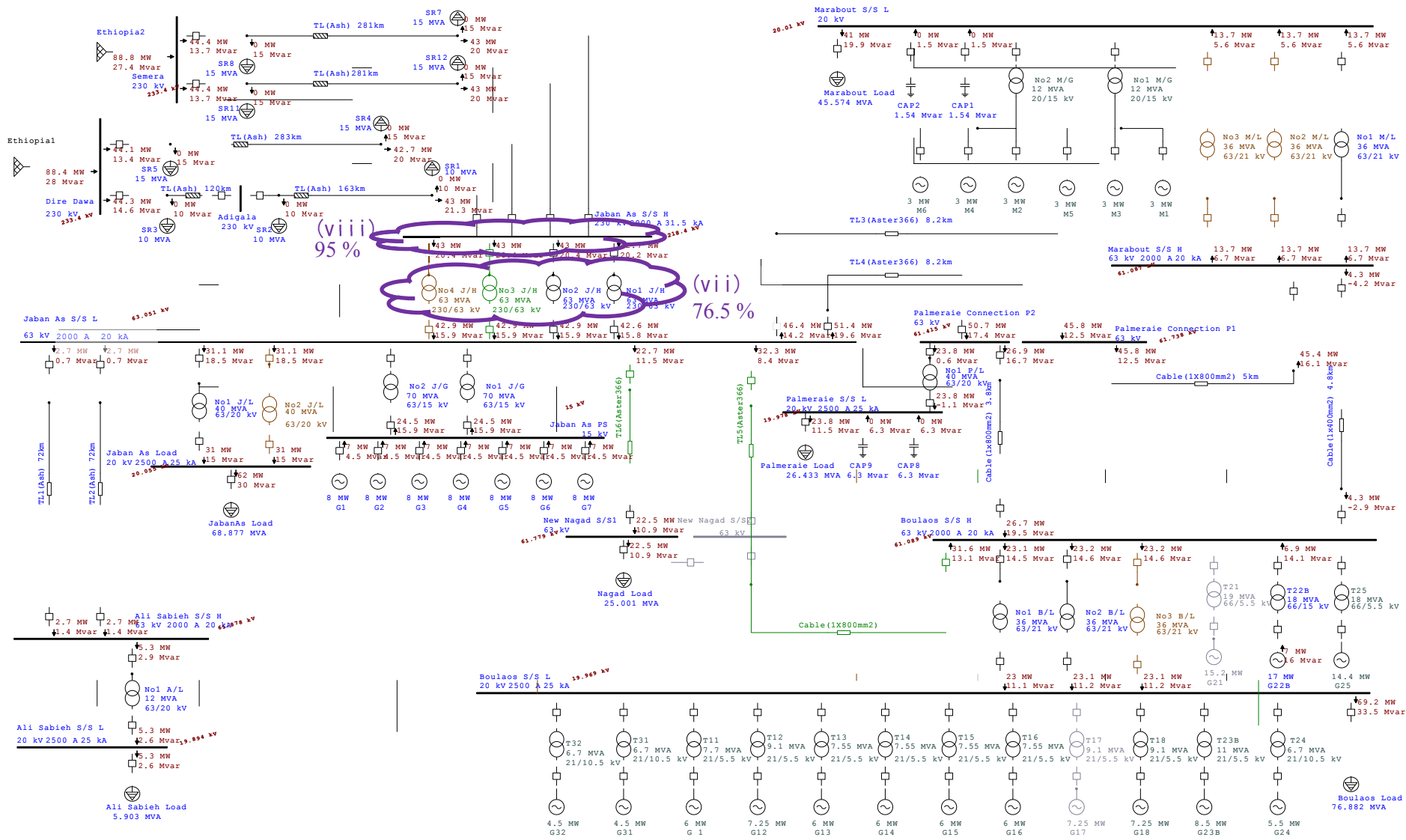


Figure 2-2-1-2.13 Cas 28 : Effet de l'installation du transformateur No.4 de 230/63 kV au poste de Jaban As (2032)

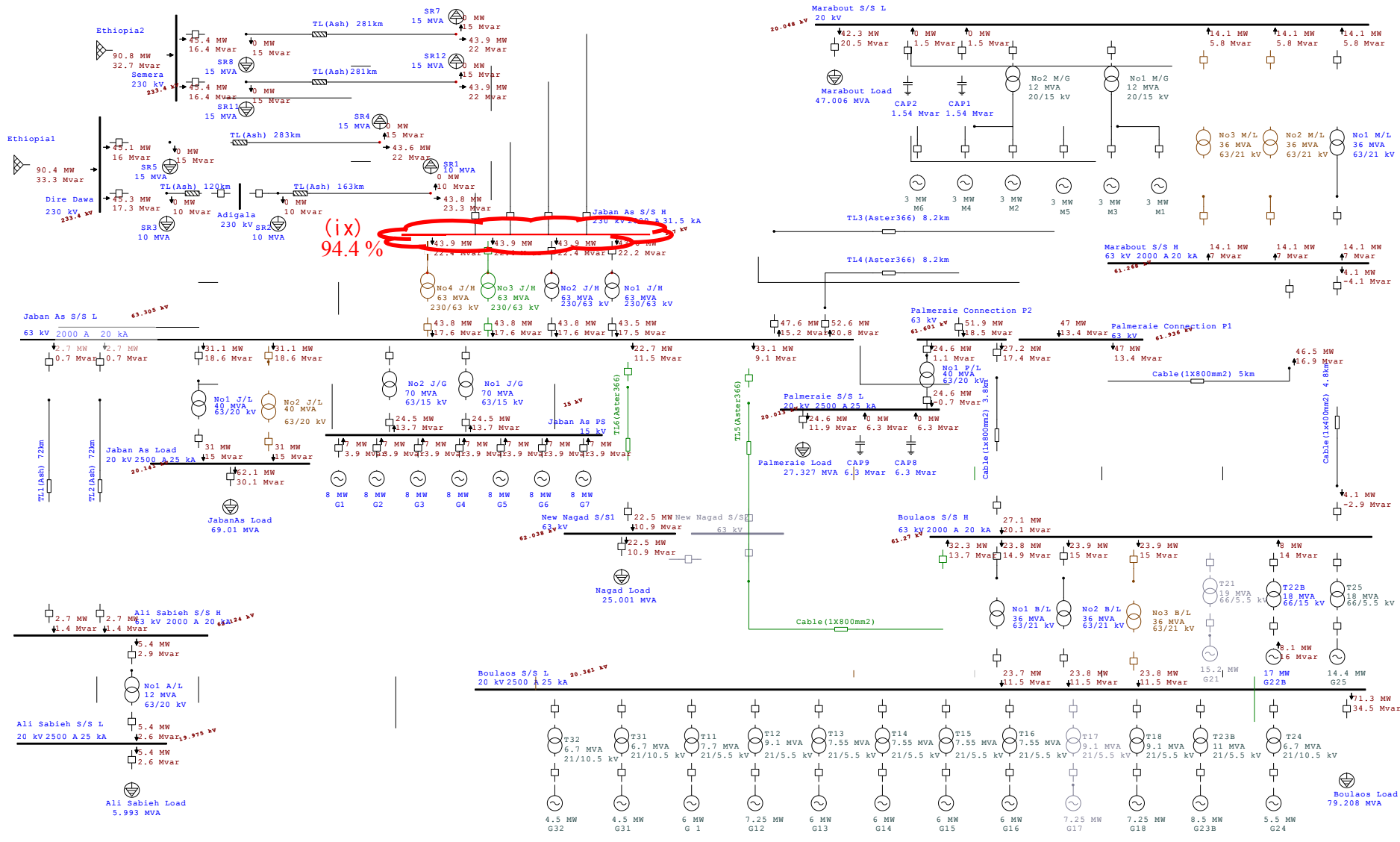


Figure 2-2-1-2.14 Cas 29 : Résultat de l'analyse avec le réseau existant, l'[augmentation des lignes de transport] de 2020 et l'[installation des transformateurs] de 2021/2025/2027/2032(2033)

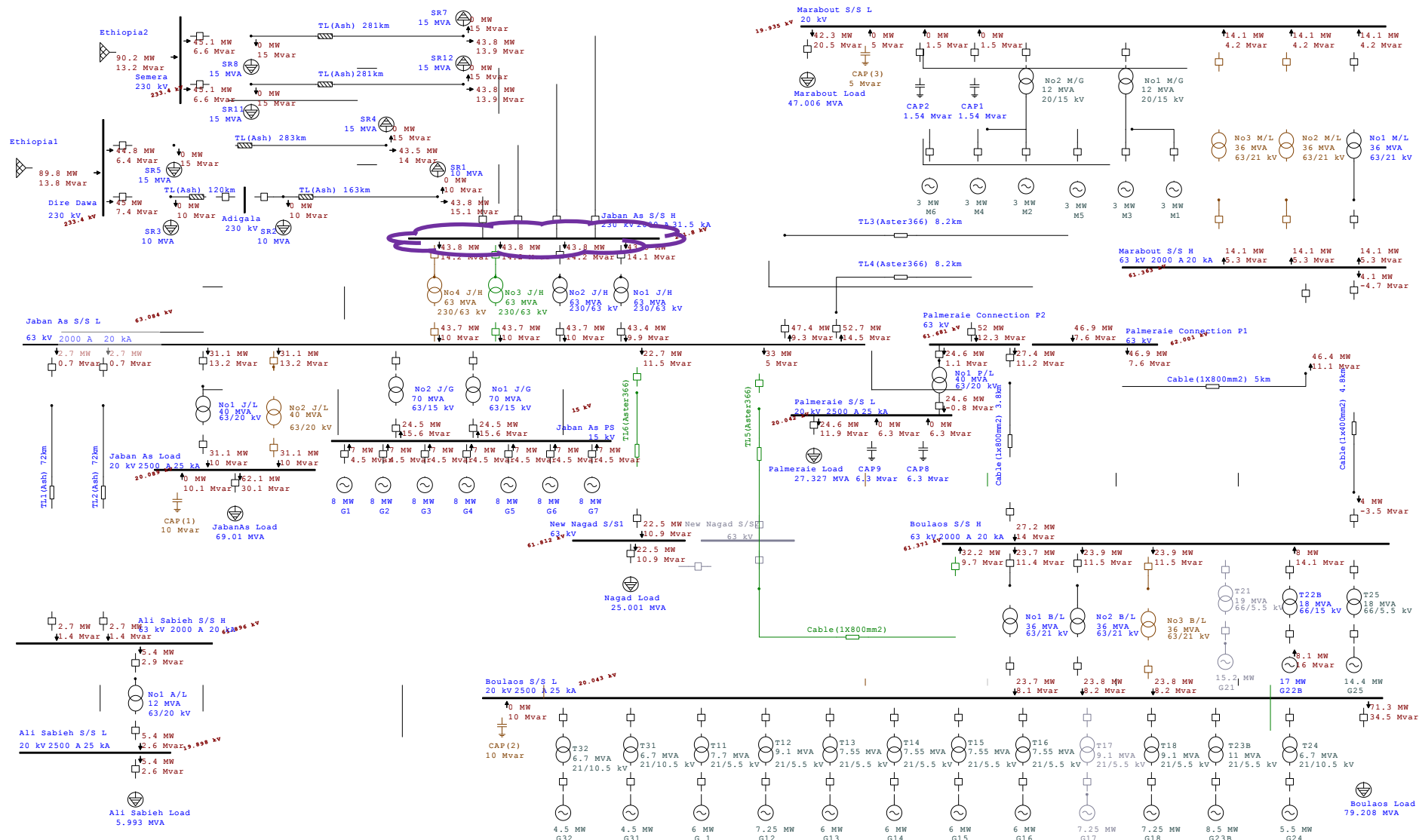


Figure 2-2-1-2.15 Cas 30 : Effet de l'installation de condensateurs (2033)

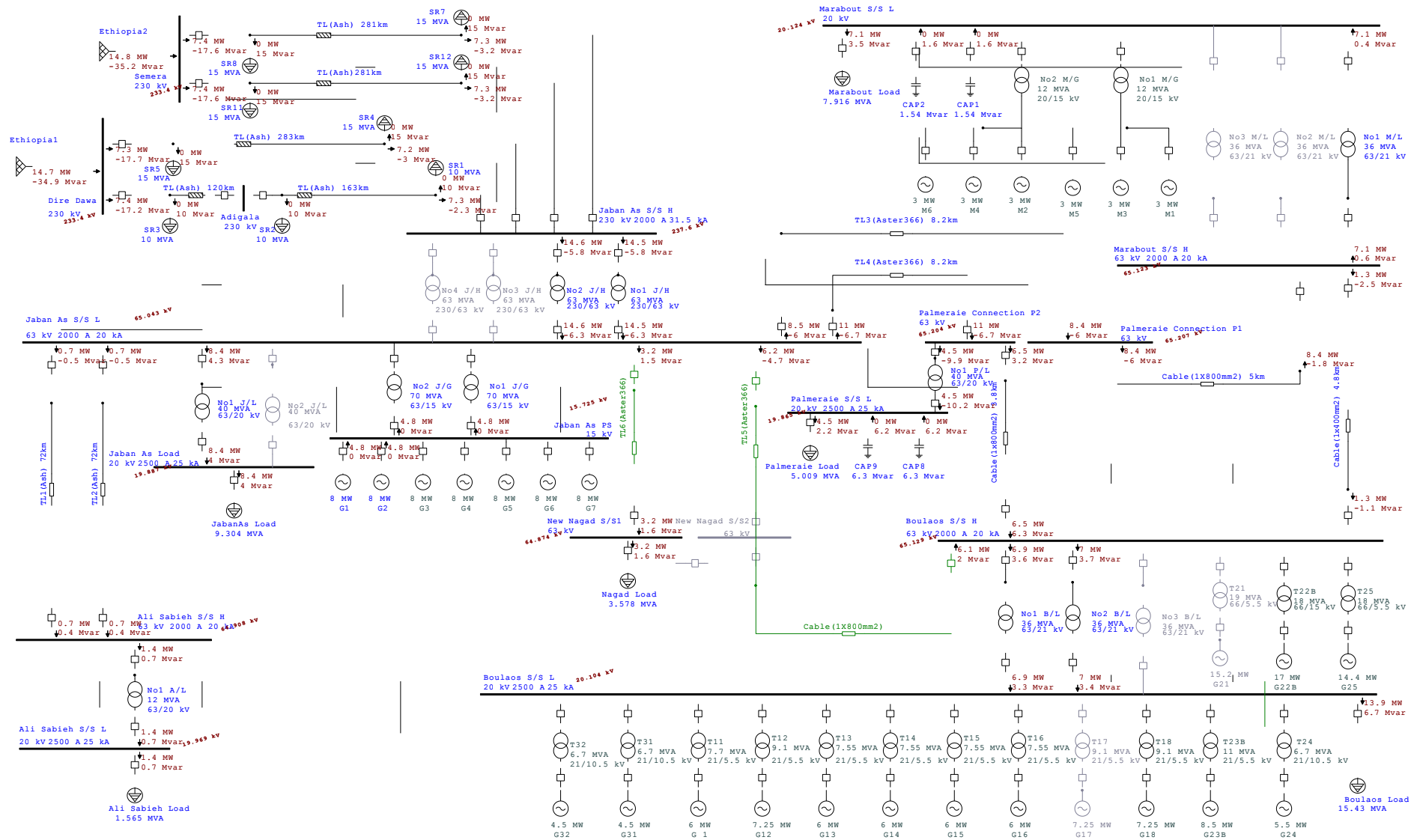


Figure 2-2-1-1-2.16 Cas 4 : État du réseau au moment de la demande minimum lors du démarrage de l'exploitation du présent projet (2017)

2-2-1-1-3 Pertinence du contenu du Projet

(1) Pertinence du contenu de la requête

1) Extension du poste de transformation de Jaban As (Côté 230/63 kV)

Le transformateur de 230/63 kV qui existe actuellement au poste de transformation de Jaban As a une capacité totale de 126MVA (63 MVA×2, soit de 113 MW avec un facteur de puissance maintenue à 0,9). Supposé que la ville de Djibouti soit tributaire de l'Éthiopie pour 75 % de sa demande d'électricité totale, il est bien entendu que le transformateur de 230/63 kV du poste de transformation de Jaban As se trouvera dans un état de surcharge au-delà de l'an 2020. En effet, en 2012, la ville a effectivement importé de l'Éthiopie 90 % de sa demande d'électricité. En pareille situation, la ville de Djibouti ne pourra s'empêcher un jour d'importer de l'Éthiopie 100 % de sa demande d'électricité totale à cause d'une éventualité de surcharge. En outre, si l'on tient compte du plan de développement d'énergie électrique de l'Éthiopie, on peut supposer que le transformateur du poste de Jaban As sera en état de surcharge plus tôt que ce qui a été prévu. C'est le seul poste qui s'occupe d'importer de l'Éthiopie de l'électricité à 230 kV, avant de la transformer en 63 kV qui est ensuite transférée à l'intérieur du pays. Une éventuelle insuffisance de la capacité du transformateur de 230/63 kV de ce poste limitera le volume d'électricité à importer de l'Éthiopie. Il convient donc de considérer comme imminent et pertinent le contenu de la présente requête.

2) Ligne de transmission de 63 kV (Poste de transformation Jaban As-Nagad-Boulaos)

La ligne de transmission allant du poste de transformation de Jaban As vers la ville de Djibouti n'emprunte qu'une seule route qui passe via Palmeraie. L'analyse du flux d'électricité permet d'estimer que cette ligne de transmission atteindra un état de surcharge dès l'an 2018. Il y a certes une autre ligne de transmission qu'on envisage d'emprunter pour l'alimentation du chemin de fer reliant Addis Ababa, capital de l'Éthiopie, au port de Djibouti. Cependant, on connaît déjà le plan de construction dans les environs de Nagad d'un nouvel aéroport et d'une autre base militaire américaine, en plus duquel on observe aussi dans une zone côtière de l'est un port d'exportation d'animaux domestiques en cours d'aménagement. Ce contexte explique qu'il y aura une forte croissance de la demande d'électricité dans la zone de Nagad et ses environs. Tout cela réunit est assez persuasif pour que la présente requête puisse être considérée comme pertinente et imminente par rapport à l'ensemble du plan national de développement de Djibouti.

2-2-1-2 Principes à l'égard des conditions d'environnement naturel

(1) Principes à l'égard de la température

Le climat de la ville de Djibouti est de type semi-désertique tropical, et présente toute l'année de fortes températures. De mai à octobre en particulier, les températures maximales dans la

journée dépassent les 35 degrés. Ceci demande des mesures telles que l'emploi de glace lors du malaxage du béton, et son coulage en soirée lorsque la température diminue. Le matériel et l'équipement seront eux aussi conçus en fonction de la température dans la ville de Djibouti.

(2) Principes à l'égard des dommages du sel

Les équipements fournis auront tous des spécifications de résistance au sel, car tous les sites du projet sont situés dans un rayon de 10 km du bord de mer. D'autre part, le faible volume de précipitations à Djibouti cause l'accumulation du sel, ce qui se traduit par une forte concentration en sel dans le sol et l'eau souterraine prélevée. La salinité de l'eau potable fournie aux foyers est également forte : d'après les entrepreneurs locaux, si des tuyaux destinés à une utilisation générale n'ont pas de spécifications de résistance au sel, ils seront corrodés au bout de 3 mois environ. Concernant le béton, certains entrepreneurs s'approvisionnent en eau douce et en agrégats à faible salinité par leurs propres moyens. Toutefois, si des travaux sont effectués par des entrepreneurs dépourvus de telles sources d'approvisionnement, certaines mesures seront nécessaires, comme l'utilisation d'eau douce pour malaxer le béton avec une eau à salinité diminuée, l'emploi de ciment résistant au sel, etc.

(3) Principes à l'égard des conditions sismiques

Si l'on compte les séismes de degré 1 et moins, Djibouti connaît plus de 20 secousses par jour en raison de son emplacement sur le grand rift. Les séismes de grande envergure sont cependant rares. Les forts séismes du passé ont été de magnitude 5,5 en 1972 et en 1992, mais aucun dommage important n'a alors été constaté dans la ville. Celle-ci compte de nombreux bâtiments construits en parpaings, et l'on ne trouve pas de constructions disposant de spécifications parasismiques particulières. En conséquence, un coefficient sismique horizontal de 0,15 G sera adopté en tant que condition de conception du présent projet.

2-2-1-3 Principes à l'égard des conditions socioéconomiques

Plus de 90% des Djiboutiens sont de confession musulmane. En raison des horaires du culte, et sous l'influence des conditions climatiques, la durée quotidienne de travail est différente de celle du Japon. Les cinq prières quotidiennes sont pratiquées à 5 h, 12 h, 15 h, 18 h et 19 h environ, mais ceci varie en fonction des périodes. De nombreux commerçants se reposent entre 14 h et 16 h, et la coutume de convivialité est de se réunir à plusieurs à ce moment pour mâcher le khat. La consommation de khat s'accompagne d'un effet dépressif, même si celui-ci est quasi-imperceptible. L'efficacité du travail chutant souvent après cette activité conviviale, il sera nécessaire de gérer le temps de travail afin d'assurer des opérations continues de 7 h à 15 h. Le calendrier de travail devra également être élaboré en intégrant comme condition préliminaire une progression ralentie du travail au moment du Ramadan et de la fête du Sacrifice.

2-2-1-4 Principes à l'égard des conditions de construction/de fourniture ou spécificités du secteur/coutumes commerciales

(1) À propos du matériel et de l'équipement

Djibouti dépend des importations pour la majorité des matériaux et équipements. Par conséquent, la fourniture s'effectuera en tenant compte des coûts et du calendrier requis par l'importation. D'après les entrepreneurs locaux, les sources d'importation sont souvent Dubaï et la Turquie, ce qui demande environ 45 jours pour la fourniture. Les matériaux galvanisés, tuyaux exceptés, sont fournis depuis Dubaï. Les bois a beaucoup de valeur et peut revenir à environ 10 fois la valeur de l'acier. Les échafaudages employés pour les travaux utilisent donc des tubes.

(2) Concernant la main d'œuvre

Compte tenu des capacités de la main d'œuvre djiboutienne, la main d'oeuvre locale sera utilisée autant que possible. Toutefois, en raison de l'absence de techniciens et d'ingénieurs spécialisés en installations spéciales et en électricité, des travailleurs philippins, indiens, pakistanais, sri-lankais et bengalis sont embauchés à Djibouti. Dans le cas de constructions de bureaux et d'habitation d'échelle réduite, l'exécution par des travailleurs djiboutiens est possible sans aucune difficulté. En raison des politiques donnant la priorité à l'emploi des Djiboutiens, une lettre d'invitation du Ministère du Travail est nécessaire pour travailler sur site à Djibouti. Ceci ne s'applique pas aux consultants et aux experts.

2-2-1-5 Principes concernant l'utilisation d'entreprises locales (société de construction, consultant)

En principe, les travaux d'installation et de construction des installations du projet faisant l'objet de la coopération emploieront principalement des entreprises de travaux locales pour les matériaux et équipements de construction, ainsi que la fourniture de services administratifs. L'envoi de techniciens depuis le Japon sera toutefois nécessaire pour la gestion de la qualité, la gestion du calendrier, la gestion de la sécurité, la coordination des essais, etc. Il existe plusieurs entreprises locales à Djibouti, en particulier les 3 entreprises locales à capitaux étrangers, et d'après les résultats des travaux commandés jusqu'ici par EDD, ces 3 entreprises offrent une haute qualité par rapport aux autres entrepreneurs. De plus, elles disposent de leurs propres points d'eau et de leurs propres carrières pour le prélèvement d'eau et d'agrégats faiblement salins.

2-2-1-6 Principes à l'égard de l'exploitation, la maintenance et la gestion

Les équipements et les installations à fournir et installer dans le présent projet sont de même niveau que ceux déjà exploités, entretenus et gérés par EDD, qui élabore tous les manuels. Aucune considération particulière n'est donc nécessaire. Toutefois, pour mettre les équipements introduits par le présent projet en cohérence avec les équipements existants, et pour mettre en œuvre une exploitation, une maintenance et une gestion plus sûres et plus efficaces, il est souhaitable de conduire une

formation sur le tas pendant les travaux du projet.

En ce qui concerne le système de gestion et d'entretien, dès la mise en service de la ligne d'interconnexion avec l'Éthiopie en 2011, EDD s'est mise à procéder à la restructuration organisationnelle. C'est ainsi qu'actuellement, au courant de 2013, tout service d'opération et de maintenance est pris en charge par le Service d'interconnexion pour le poste de transformation de Jaban As ainsi que la ligne de transmission aérienne de 63 kV, et par le Service de transport et distribution pour la ligne souterraine de 63 kV ainsi que le poste de transformation de Boulaos. Dans le cas des installations ou des équipements approvisionnés et mis en place dans le cadre du présent Projet, EDD déclare avoir l'intention de mettre en place un système d'opération et de maintenance basé sur le système existant tout en tenant compte de la situation réellement constatée juste au moment du démarrage de leur exploitation. Il est donc nécessaire de confirmer le système d'opération et de maintenance d'EDD avant de procéder à la formation sur le tas.

2-2-1-7 Principes à l'égard de la fixation du niveau des installations, des équipements, etc.

Compte tenu des différentes conditions indiquées ci-dessus, l'étendue et le niveau technique de la fourniture et de l'installation du matériel et de l'équipement du projet faisant l'objet de la présente coopération seront formulés avec les principes de base suivants.

(1) Principes à l'égard de la fixation du niveau

Parmi les équipements de transformation, de sectionnement et de transport d'électricité introduits par le projet, les équipements introduits dans les postes existants et les équipements de communication et de protection du nouveau poste de sectionnement seront analogues aux équipements existants, dans une optique de compatibilité et de facilité de manœuvre. Les équipements du nouveau poste de sectionnement seront analogues aux équipements existants, ou bien de fabrication japonaise. Compte tenu de la coordination de la protection avec les équipements existants, on sera attentif à ne pas s'écarter du niveau technique d'EDD, qui assurera l'exploitation, la maintenance et la gestion.

(2) Principes à l'égard des normes

Étant donné qu'il s'agit d'une conception technique et économique, les spécifications du matériel appliquées dans le projet seront autant que possible les normes internationales CEI et les normes japonaises JIS, JEC et JEM. Lors de l'installation des câbles, il sera aussi fait référence aux DTU français, qui sont appliqués à Djibouti.

2-2-1-8 Principes à l'égard de la méthode de construction/de fourniture et de la période des travaux

La majorité du matériel et de l'équipement dont le projet prévoit la fourniture sont difficiles à obtenir à Djibouti. La fourniture se fera donc depuis le Japon ou des pays tiers, mais il faudra envisager environ 45 jours si c'est en provenance de Dubaï ou de la Turquie, et 2 mois si c'est en provenance du Japon.

Dans tous les cas, le transport sera principalement maritime, et le port de débarquement sera celui de Djibouti. Le transport terrestre ne présentera pas de difficulté importante entre le port de Djibouti et le poste de Jaban As (environ 15 km), ainsi que vers l'Éthiopie, car il existe des routes nationales revêtues utilisées comme axes principaux. Quant au trajet depuis le port de Djibouti et jusqu'au site prévu pour le poste de raccordement de Nagad (environ 12 km), les routes avoisinant le site ne sont pas revêtues, mais des camions passent quotidiennement car l'aire de stockage de matériaux d'un entrepreneur se trouve à proximité. Il ne devrait pas y avoir de difficulté non plus, puisque le présent projet ne comporte pas de livraison d'objets lourds, tels que des transformateurs, au poste de raccordement de Nagad.

2-2-2 Plan de base

2-2-2-1 Plan d'ensemble

2-2-2-1-1 Conditions de conception (conditions météorologiques, conditions de type d'électricité, normes appliquées et unités utilisées)

Les conditions de conception du présent projet seront les suivantes. La température ambiante et le relachement de câble sont considérés dans la conception de l'équipement de transmission d'électricité pour s'assurer de la hauteur du câble électrique au-dessus du niveau du sol et la force de soutien normalisées.

(1) Conditions météorologiques

Le tableau 2-2-2-1-1.1 indique les conditions météorologiques appliquées à la conception des équipements de transformation, de lignes de transport et de distribution, et à la conception des bâtiments et des fondations.

Tableau 2-2-2-1-1.1 Conditions météorologiques

Secteur		Djibouti
Altitude		Moins de 1 000 m
Température extérieure	Température moyenne maximale	46,5°C
	Maximum	55°C
	Minimum	16,0°C
Humidité moyenne maximale		87,1%
Vitesse maximale du vent		66 nœuds (34 m/s)
Volume de précipitations (maximum mensuel)		903 mm
Ensoleillement maximal		1100 W/m ²
Charge sismique		0,15 G
Résistance de portée du sol		5 t/m ²

Note: données ci-dessus en provenance des données utilisées dans le projet de ligne de transport Éthiopie-Djibouti et des données des 10 dernières années à Djibouti (2002-2012).

(2) Conditions de type d'électricité

Le tableau 2-2-2-1-1.2 indique les conditions de type d'électricité appliquées à la conception des équipements de transformation, de lignes de transport et de distribution.

Tableau 2-2-2-1-1.2 Conditions de type d'électricité

Élément	Réseau de transport		Réseau de distribution	Alimentation propre	
	Tension nominale	230 kV	63 kV	20 kV	380-220 V CA
Tension maximale	245 kV	72,5 kV	24 kV	+10%	+10%
Fréquence	50 Hz				N/A
Puissance maximale de court-circuit	31,5 A (1 sec.)	20 kA (1sec.)	12,5 kA (1 sec.)	N/A	
Tension de tenue aux chocs de foudre	1 050 kV	325 kV	125 kV	N/A	
Réseau de terre	Mise à la terre effective		Résistance de terre	N/A	
Ligne de fuite	31mm/kV (Note 1)			N/A	
Distance d'isolement minimum des conducteurs	(Note 2)			N/A	
Distance du sol (mm)	3 000	1 000	500	N/A	
Distance entre phases (mm)	4 000	1,800	900	N/A	
Distance d'isolement avec structures	(Note 3)				
Niveau de protection (IP)	(Note 4)				
SCADA et installations de communications	(Note 5)				

- (Notes) 1. La zone du présent projet n'est distante de la mer que de 6 km. Par conséquent, la ligne de fuite des isolateurs sera de 31 mm/kV en tenant compte des effets des dommages du sel. (Type résistant aux dommages du sel)
2. La distance d'isolement minimum des conducteurs des lignes de transport et des lignes de distribution sera conforme aux normes concernées et aux normes d'EDD. La distance d'isolement des conducteurs dans les tableaux d'arrivée de 20 kV sera conforme aux normes du fabricant.
3. La distance d'isolement des conducteurs et des supports des lignes de transport et des lignes de distribution est fixée par EDD, la Direction nationale des routes de Dibouti, etc., et les autres normes sont telles qu'indiquées dans le tableau 2-2-2-1-1.3. Toutefois, dans les endroits où ces normes ne peuvent être appliquées, EDD obtiendra l'autorisation des organismes concernés.
4. Pour le niveau de protection des tableaux de distribution de 20 kV, des tableaux basse tension, des tableaux de commande et de protection, et des panneaux de commande des appareils, les spécifications standard seront les suivantes.
Extérieur : IP44 Intérieur : IP20
5. Le projet assurera la conception et fourniture pour l'extension du SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition : système de contrôle et d'acquisition de données) existant du poste de Jaban As et le système de communications avec le poste de sectionnement nouvellement installé du poste existant de Boulaos (système à fibre optique).

**Tableau 2-2-2-1-1.3 Distance d'isolement des conducteurs et distance d'isolement des supports
des lignes de transport et des lignes de distribution**

Élément	Ligne de transport 63 kV
Hauteur des conducteurs des lignes de transport et de distribution	
Emplacements normaux (m)	6,5
Routes (m)	8,0
Voies ferrées (m)	10,0
Voies d'eau, voies navigables (m)	6,5
Emprise des lignes de transport et de distribution (m)	24
Distance d'isolement entre conducteurs et habitations (m)	5,0
Distance d'isolement pour tensions inférieures ou égales à 230 kV (m)	4,0
Distance d'isolement pour tensions de 230 kV (m)	6,0
Distance d'isolement entre les supports des lignes de transport et de distribution et le milieu des voies de circulation (m)	30,0
Distance d'isolement entre les supports des lignes de transport et de distribution et les voies ferrées (m)	30,0

(3) Normes applicables et unités utilisées

Comme indiqué ci-dessous, les normes internationales telles que CEI, ISO, etc., et les normes japonaises seront appliquées aux fonctions principales des appareils lors de la conception du présent projet, en tenant compte de la cohérence avec les équipements existants à Djibouti.

- Commission électrotechnique internationale (CEI) : application aux fonctions principales de l'ensemble des produits électriques.
- Organisation internationale de normalisation (ISO) : application à l'évaluation des performances de l'ensemble des produits industriels.
- Normes industrielles japonaises (JIS) : application à l'ensemble des produits industriels.
- Normes standard de l'Institut des ingénieurs électriciens du Japon - Commission électrotechnique japonaise (JEC) : application à l'ensemble des produits électriques.
- Normes de l'association des fabricants électriques japonais (JEM) : comme ci-dessus.
- Normes de l'association des fabricants de câbles japonais (JCS) : applicables aux fils et câbles électriques.
- Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens des États-Unis (IEEE) : applicables à l'ensemble des produits électriques.
- Normes industrielles allemandes (DIN) : applicables à l'ensemble des produits électriques.
- Normes britanniques (BS) : applicables à l'ensemble des produits électriques.
- La plus importante association allemande d'électrotechnique, d'électronique et des technologies d'information (VDE) : applicables à l'ensemble des produits électriques.
- Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique (CCITT) : applicables aux lignes à fibre optique composite (câble de garde).
- Documents techniques unifiés (DTU) français : applicables à l'ensemble des travaux de construction.
- Normes techniques relatives aux travaux électriques : applicables à l'ensemble des travaux électriques

2-2-2-1-2 Tracé et méthode de transport de l'énergie électrique (y compris sélection de l'étendue des lignes aériennes et souterraines)

Les équipements de transport du présent projet sont en deux emplacements : ligne aérienne de transport de 63kV entre le poste de Jaban As et le poste de raccordement de Nagad (une partie souterraine), et ligne souterraine de 63kV entre le poste de raccordement de Nagad et la centrale de Boulaos.

(1) Construction de la ligne aérienne de transport de 63 kV entre le poste de Jaban As et le poste de raccordement de Nagad

1) Aperçu des composantes

La ligne aérienne de transport de 63 kV entre le poste de Jaban As et le poste de raccordement de Nagad sera enterrée pour la partie conjointe avec la ligne de transport existante (780 m), puis suspendue aux pylônes double sur une distance de 10,6 km. Pour le tronçon entre le poste électrique de Nagad et le poste de connexion de Nagad, il s'agit d'une ligne aérienne à simple circuit de 5,2 km de long. Comme indiqué en fin de document sur la carte du tracé de la ligne de transport entre le poste de Jaban As et le poste de Boulaos, la ligne aérienne de transport ne traverse pratiquement que des terrains en friche.

Les conditions de conception 3-2-2-1-1 s'appliquent à la conception des pylônes de 63 kV. La conception des structures de support de la ligne de transport tiendra compte de la charge du vent et du poids sur la ligne de fibre optique composite (câble de garde).

La portée standard des pylônes porteurs sera de 350 m, ce qui est la norme d'EDD, avec une flèche d'environ 3% conçu pour 300 à 400 m.

Quant aux matériaux et à l'épaisseur des conducteurs et du câble de garde à fibre optique, les types AAAC ASTER 366 et OPGW 100 mm², adoptés sur les lignes de transport d'EDD déjà installées, seront choisis.

Un schéma général est fourni par les dessins No. T-01 - T08 Pylône à suspension verticale de ligne de transport, pylône d'ancrage de ligne de transport, 63kV.

2) Spécification technique des principaux matériaux

Le tableau 2-2-2-2.1 ci-joint indique les spécifications techniques des principaux matériaux

(2) Construction de la ligne souterraine de 63 kV entre le poste de raccordement de Nagad et la centrale de Boulaos

1) Aperçu des composantes

Un câble de puissance souterrain de 63 kV sera installé entre le poste de raccordement de Nagad et le poste de Boulaos. Sa longueur sera d'environ 7,4 km. Comme indiqué en fin de

document sur la carte du tracé de la ligne de transport entre le poste de Jaban As et le poste de Boulaos, la ligne souterraine sera enfouie en utilisant les voies de circulation et les trottoirs de la zone urbaine. La profondeur normative pour l'enfouissement de câbles de puissance est de 1400 mm.

D'après l'enquête sur le terrain et en tenant compte de la situation dans le passé, il n'y aurait aucune influence des inondations sur les travaux d'installation directe de la ligne souterraine le long de l'itinéraire prévu dans le cadre du présent projet.

La norme d'EDD sera appliquée au câble de puissance souterrain de 63 kV (800 mm² XLPE [polyéthylène réticulé] 1 conducteur, avec armure).

2) Spécifications techniques des principaux matériaux

Le tableau 2-2-2-2.2 ci-joint indique les spécifications techniques générales des principaux matériaux.

(3) Construction de la ligne souterraine de communications entre le poste de raccordement de Nagad et le poste existant de Boulaos

1) Aperçu des composantes

Une ligne souterraine de communications pour le câble de 63 kV sera construite entre le poste de raccordement de Nagad et le poste de Boulaos. Sa longueur sera d'environ 7,4 km.

La ligne sera enfouie le long du câble de puissance de 63 kV indiqué sur la carte du tracé de la ligne de transport entre le poste de Jaban As et le poste de Boulaos, qui figure à la fin de ce document.

La norme d'EDD sera en principe utilisée concernant le type et le nombre des câbles à fibre optique à utiliser (double gaine, 24 brins, cœur anti-humidité, à armure)

2) Spécifications techniques des principaux matériaux

Le tableau 2-2-2-2.3 ci-joint indique les spécifications techniques générales des principaux matériaux.

2-2-2-1-3 Emplacement d'installation et plan de disposition des équipements de transformation

Les équipements de transformation du présent projet sont à deux emplacements : le poste de transformation existant de Jaban As, et le poste de transformation de 63kV existant à l'intérieur de la centrale électrique de Boulaos.

(1) Poste de transformation de Jaban As (renforcement)

Jaban As est le seul poste de transformation de 230 kV servant de portail pour l'importation

d'énergie électrique depuis l'Éthiopie. Le projet installera donc les équipements suivants, ainsi que les dispositifs de sectionnement, de surveillance, de commande et de protection nécessaires, afin d'assurer avec une grande efficacité et une bonne qualité l'importation d'énergie électrique à faible coût pour faire face à la croissance de la demande à Djibouti.

- (a) Transformateur de 30/63 kV 63 MVA
- (b) Pose de deux lignes de transport de 63 kV (L'un des deux (2) circuits vers Nagad sera raccordé avec le poste électrique de Boulaos.)

Concernant le transformateur (a), un espace d'installation avait été gardé dès la construction du poste de transformation de Jaban As, en vue de futures extensions. Le transformateur sera donc installé à cet endroit en tirant parti de cette approche de conception initiale.

L'équipement de sectionnement 63 kV sera installé à l'intérieur, et en raison de l'installation du transformateur (a) ci-dessus, le bâtiment du poste de sectionnement intérieur ne comporte qu'une travée pour un futur transformateur de 63/20 kV. Après allongement du bâtiment du poste de sectionnement intérieur de 63 kV existant pour la pose de la ligne (b), l'équipement de sectionnement y sera installé.

Pour un aperçu de la disposition, voir les dessins No. SS-L-01 Poste de transformation de Jaban As - plan de disposition générale ; No. SS-L-02 Poste de transformation de Jaban As - plan de disposition du bâtiment des dispositifs de distribution et de sectionnement 63 kV ; et No. SS-L-03 Poste de transformation de Jaban As - plan de disposition intérieur du bâtiment de commande.

(2) Centrale électrique de Boulaos (renforcement)

Un tracé de transport d'énergie électrique sera ajouté depuis le poste de transformation de Jaban As, via la zone de Nagad, pour répondre à l'augmentation de la demande dans un avenir proche compte tenu de la demande à couvrir avec la centrale de Boulaos. Les travaux de renforcement destinés à raccorder cette ligne de transport seront exécutés au poste de transformation intérieur de 63 kV situé dans la centrale électrique de Boulaos.

L'installation de cette ligne de transport emploiera les travées où sont montés des appareils inutilisés. Pour un aperçu de la disposition, voir les dessins No. SS-L-04 Centrale électrique de Boulaos - plan de disposition intérieure du bâtiment du poste de transformation de 63kV et No. SS-L-05 Centrale électrique de Boulaos - plan de disposition de la salle de relais du poste de transformation de 63kV.

2-2-2-2 Plan pour l'équipement

2-2-2-2-1 Description générale du projet de base (liste de composantes sous forme de tableau)

Le tableau 2-2-2-2.1 donne une description générale du plan de base du projet faisant l'objet de la présente coopération, d'après les principes de base indiqués plus haut (2-2-1).

Tableau 2-2-2-1.1 Description générale du plan de base

Catégorie	Description générale des équipements	
Plan de fourniture et de travaux d'installation du matériel et de l'équipement	1. Poste de transformation de Jaban As (renforcement)	
	(1) Transformateur 230/63 kV (63 MVA)	1 ensemble
	(2) Disjoncteur 230 kV	1 ensemble
	(3) Sectionneur 230 kV	2 ensembles
	(4) Transformateur de mesure (courant) 230 kV	3 ensembles
	(5) Parafoudre 230 kV	3 ensembles
	(6) Matériaux de connexion pour équipement de sectionnement 230 kV	1 lot
	(7) Disjoncteur 63 kV	3 ensembles
	(8) Sectionneur 63 kV	6 ensembles
	(9) Sectionneur 63 kV avec dispositif de mise à la terre	3 ensembles
	(10) Transformateur de mesure (courant) 63 kV	9 ensembles
	(11) Transformateur de mesure (tension) 63 kV	6 ensembles
	(12) Parafoudre 230 kV	18 ensembles
	(13) Câble de puissance 63 kV	1 lot
	(14) Matériaux de connexion pour équipement de sectionnement 63 kV	1 lot
	(15) Pylône d'ancrage	1 lot
	(16) Tableau de commande	2 ensembles
	(17) Modification du tableau synoptique du réseau	1 lot
	(18) Modification du système Micro-SCADA pour surveillance et commande des postes de transformation	1 lot
	(19) Tableau de protection de transformateur	2 ensembles
	(20) Tableau de relais de protection de lignes de transport	1 ensemble
	(21) Modification du tableau de protection barres omnibus 230 kV	1 lot
	(22) Modification du tableau de protection barres omnibus 63 kV	1 lot
	(23) Modification du tableau de répartition CC	1 lot
	(24) Modification du tableau de répartition CA	1 lot
	(25) Équipements de communications	1 lot
	(26) Matériaux de câblage (matériaux de mise à la terre inclus)	1 lot
	(27) Installations de génie civil annexes (PRF ou FEP de Polycon)	1 lot
(28) Installations de génie civil annexes (fondations pour appareils, fosses à câbles)	1 lot	
Plan de fourniture et de travaux d'installation du matériel et de l'équipement	2. Centrale électrique de Boulaos (renforcement)	
	(1) Disjoncteur 63 kV	1 ensemble
	(2) Transformateur combiné de mesure 63 kV	3 ensembles
	(3) Parafoudre 63 kV	3 ensembles
	(4) Matériaux de connexion pour équipement de sectionnement 63 kV	1 lot
	(5) Modification du tableau de répartition CC	1 lot
	(6) Tableau de commande	1 ensemble
	(7) Tableau de relais de protection de lignes de transport	1 ensemble
	(8) Modification du tableau synoptique de commande du réseau (salle de commande centrale)	1 ensemble
	(9) Équipements de communications	1 lot
(10) Matériaux de câblage (matériaux de mise à la terre inclus)	1 lot	
Plan de fourniture et de travaux d'installation du matériel et de l'équipement	3. Poste de raccordement de Nagad (Nouvelle construction)	
	(1) Parafoudre 63kV	3 ensembles
	(2) Isolant de support	3 ensembles
Plan de fourniture et de travaux d'installation du matériel et de l'équipement	4. Ligne de transmission aérienne 63kV	
	(1) Pylône (2 circuits)	1 lot
	(2) Pylône (1 circuit)	1 lot
	(3) Plaque d' immatriculation	1 lot
	(4) Isolant, logiciel, matériaux de mise à la terre	1 lot
	(5) Fourniture pour ligne de transmission aérienne	1 lot
	(6) Conducteur aérien	1 lot
	(7) Câble souterrain	1 lot
	(8) Terminal, tube protecteur	1 lot
	(9) Pylône	1 lot
Plan de fourniture du matériel et de l'équipement	Fourniture du matériel et de l'équipement suivants (1) Fournitures de rechange	1 lot

2-2-2-2-2 Matériel de transport d'électricité (nom du matériel, spécifications principales, quantités, etc.)

(1) Construction de la ligne aérienne de transport de 63kV entre le poste de Jaban As et le site prévu pour le poste de transformation de Nagad

1) Éléments principaux

Le projet prévoit les composantes suivantes.

- Pylônes pour ligne de transport double terre 63kV
- Ligne à fibre optique composite (câble de garde)
- Isolateurs céramiques
- Ligne souterraine double terre 63 kV (780 m)
- Câble à fibre optique

(2) Construction de la ligne aérienne de transport de 63kV entre le site prévu pour le poste de transformation de Nagad et le poste de raccordement de Nagad

1) Éléments principaux

Le projet prévoit les composantes suivantes.

- Pylônes pour ligne de transport double terre 63kV
- Ligne à fibre optique composite (câble de garde)
- Isolateurs céramiques

Tableau 2-2-2-2.1 Ligne aérienne de transport 63kV entre le poste de transformation de Jaban As et le poste de sectionnement de Nagad : spécifications générales des principaux équipements

No.	Rubriques	Spécifications	Quantité
1	Type de pylône	Autostable, type treillis (pieds et tronçons de rallongement)	1 lot
1-1	Pylône pour la ligne aérienne à double circuit de 63 kV entre Poste Jaban As – Site Poste Nagad	Type A Type B Type C Type R Type R+3 Type ZZ	16 unités 5 unités 2 unités 4 unités 1 unité 2 unités
1-2	Pylône pour la ligne aérienne à simple circuit de 63 kV entre Site Poste Nagad – Poste Connexion Nagad	Type A Type A+5 Type B Type B+5 Type R Type ZZ	8 unités 1 unité 3 unités 1 unité 3 unités 1 unité
2	Type et grosseur de conducteur	AAAC ASTER 366	1 lot
3	(OPGW) Type de câble de garde composé de fibre optique	Fibre optique encastré dans le tube d'acier inoxydable intégré dans l'aluminium moulé par extrusion	1 lot
	(OPGW) Section transversal du câble de garde composé de fibre optique	100 mm ²	
	a) Mode	Deux fenêtres monomode (ITU-T G.652)	
	b) Longueur d'onde (nm)	1550	
	c) Nombre de fibre optique	48	
4	Type et nombre d'isolateurs de suspension	Type d'ailette porcelaine (250 mm) 6 pièces/phase	1 lot
5	Fixations		1 lot
6	Travaux génie civil connexes		1 lot
7	Les spécifications de la partie souterraine de la ligne seront équivalentes à celles indiquées en (2) et (3) ci-dessous.		

(3) Construction de la ligne souterraine de 63kV entre le poste de sectionnement de Nagad et la centrale électrique existante de Boulaos

1) Éléments principaux

Le projet prévoit les composantes suivantes.

- Ligne souterraine simple terre 63 kV

Tableau 2-2-2-2.2 Ligne souterraine 63kV entre le poste de sectionnement de Nagad et la centrale électrique de Boulaos : spécifications générales des principaux équipements

No.	Élément	Spécifications	Quantité
1	Type	Enfouissement direct, unipolaire avec armure	1 lot
2	Conducteur et isolation	Conducteur aluminium, isolant XLPE (polyéthylène réticulé)	
3	Dimensions câble	800 mm ²	
4	Travaux de génie civil connexes (fosses)		1 lot

(4) Construction de la ligne souterraine de communications entre le poste de raccordement de Nagad et le poste de transformation de Boulaos

1) Elements principaux

Le projet prévoit les composantes suivantes

- Câble à fibre optique

Tableau 2-2-2-2.3 Ligne souterraine de communications entre le poste de sectionnement de Nagad et le poste de transformation 63kV de Boulaos : spécifications générales des principaux équipements

No.	Élément	Spécifications	Quantité
1	Type de câble à fibre optique	Structure libre, cœur anti-humidité, à armure, double gaine	1 lot
	a) Mode	Deux fenêtres monomode (UIT-T G.652)	
	b) Longueur d'onde (nm)	1550	
	c) Nombre de fibres	24	

2-2-2-2-3 Matériel de transformation (nom du matériel, spécifications principales, quantités, etc.)

(1) Poste de transformation de Jaban As (renforcement)

1) Eléments principaux

Le projet prévoit les composantes suivantes.

- Installation de transformateur 230/63 kV 63 MVA avec son dispositif de sectionnement et son dispositif de surveillance et de commande
- Pose de ligne de transport double terne 63 kV (vers Nagad) avec son dispositif de sectionnement et son dispositif de surveillance et de commande

2) Spécifications générales des principaux équipements

Tableau 2-2-2-2-3.1 Poste de transformation de Jaban As : spécifications générales des principaux équipements

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
1	Transformateur 230/63kV 1) Type 2) Tension primaire assignée 3) Tension secondaire assignée 4) Capacité assignée (auto-refroidissement/air forcé) 5) Type de refroidissement 6) Nombre de phases 7) Fréquence assignée/nominale 8) Tension de prise 9) Nombre de prises 10) Tension d'échelon 11) Type d'enroulement 12) Impédance 13) Autres	Type extérieur, immergé dans l'huile, avec commutateur de prises en charge 230 kV 63 kV 50,4 MVA×63 ONAN/ONAF 3 50Hz 230 kV +10 % à -10 % 17 prises 1,25% Primaire : étoile (sortie point neutre) Secondaire : étoile (sortie point neutre) Tertiaire : triangle (enroulement de stabilisation) YNyn0(d11) 13,5 % (à 63 MVA) Tenir compte de l'exploitation en parallèle avec les 2 transformateurs existants (%Z=13,56 %, 13, 46 % sur prise assignée 63 MVA)	1

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
2	Disjoncteur 230 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Fréquence assignée 5) Courant assigné 6) Pouvoir de coupure assigné en court-circuit 7) Durée de court-circuit assignée	Type extérieur, isolation gazeuse SF6 230 kV 1 050 kV 50 Hz 3 150 A 31,5 kA 3 s	1 ensemble
3	Sectionneur 230 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Nombre de phases 5) Fréquence assignée 6) Courant assigné 7) Courant de courte durée admissible assigné 8) Durée de court-circuit assignée 9) Accessoires	Type extérieur, à pantographe, commande à moteur électrique 230 kV 1 050 kV 3 50Hz 2 000 A (avec pouvoir de coupure de boucle fermée) 31,5 kA 3 s Boîtier de manœuvre	2 ensembles
4	Transformateur de courant pour appareils de mesure 230 kV 1) Type 2) Tension maximum d'utilisation 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Courant primaire assigné 5) Courant secondaire assigné 6) Courant thermique de courte durée 7) Nombre de noyaux 8) Charge assignée 9) Précision	Type extérieur 245 kV 1 050 kV 200-400-800 A 1 A 31,5 kA (1sec.) 5 (1 pour mesure, 4 pour protection) 30 A ou plus 0,2 ; 10P30	3 ensembles
5	Parafoudre 230 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Courant de décharge 4) Accessoires	Type extérieur, à oxyde métallique 198 kV 20 kA Indicateur de courant de décharge avec compteur sur chaque parafoudre	3
6	Matériaux de connexion pour équipement de sectionnement 230 kV 1) Conducteurs 2) Matériaux de connexion 3) Supports isolants 4) Supports métalliques 5) Coffret de relaiage	En aluminium, conducteurs diam. 36 mm, etc. Pincés, connecteurs, raccords Ligne de fuite : 31 mm/kV ou plus Pour supports isolants DS, CT, LA Type extérieur, sous enveloppe inox	1 lot
7	Disjoncteur 63 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Nombre de phases 5) Fréquence 6) Courant assigné 7) Pouvoir de coupure assigné en court-circuit 8) Durée de court-circuit assignée 9) Séquence de manœuvres	Type extérieur, isolation gazeuse SF6 63 kV 325 kV 3 50 Hz 1 250 A 20 kA ou plus 3 s O - 0,3 s - CO - 3 min. - CO Réenclenchement automatique rapide monophasé uniquement sur ligne de transport double terre	3
8	Sectionneur 63 kV 1) Type 2) Tension assignée	Type extérieur, manœuvre par moteur électrique 72,5 kV	6

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Nombre de phases 5) Fréquence 6) Courant assigné 7) Courant de courte durée admissible assigné 8) Durée de court-circuit assignée 9) Accessoires 10) Remarques	325 kV 3 50Hz 800 A (avec pouvoir de coupure de boucle fermée) 20 kA 1 s Boîtier de manœuvre Pour connexion barres omnibus	
9	Sectionneur 63 kV avec dispositif de mise à la terre 1) Type 2) Tension assignée 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Nombre de phases 5) Fréquence 6) Courant assigné 7) Courant de courte durée admissible assigné 8) Durée de court-circuit assignée 9) Accessoires 10) Remarques	Type extérieur, manœuvre par moteur électrique 72,5 kV 325 kV 3 50Hz 800 A 20 kA 1 s Boîtier de manœuvre Pour connexion à la ligne d'alimentation Dispositif de mise à la terre avec pouvoir de coupure du courant induit	3 ensembles
10	Transformateur de courant pour appareils de mesure 63 kV 1) Type 2) Tension maximum d'utilisation 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Courant primaire assigné 5) Courant secondaire assigné 6) Courant thermique de courte durée 7) Nombre de noyaux 8) Charge assignée 9) Précision	Type extérieur 72,5 kV 325 kV 400-800 A 1 A 20 kA (1sec.) 4 (1 pour mesure, 3 pour protection) 30 A 0,5 ; 10P30	9
11	Transformateur de tension pour appareils de mesure 63 kV 1) Type 2) Tension maximum d'utilisation 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Tension primaire assignée 5) Tension secondaire assignée 6) Nombre de noyaux 7) Charge assignée 8) Précision 9) Remarques	Type extérieur, capacitif 72,5 kV 325 kV 63/ $\sqrt{3}$ kV 100/ $\sqrt{3}$ V 2 100 VA 0,5/3P ; 3P Pour connexion à la ligne d'alimentation	6 ensembles
12	Parafoudre 63 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Courant de décharge 4) Accessoires	À oxyde métallique 60 kV 10 kA Indicateur de courant de décharge avec compteur sur chaque parafoudre	18 ensembles
13	Câble de puissance 63 kV 1) Type 2) Tension maximum d'utilisation 3) Section transversale nominale du conducteur 4) Emplacement d'utilisation	Câble unipolaire aluminium, isolant polyéthylène réticulé, gaine PVC (ou PE), avec armure 72,5 kV 800 mm ² - Entre équipement de sectionnement 63 kV et pylônes d'ancrage pour ligne de transport (environ 1 500 m) - Entre transformateur 230/63 kV et équipement de	1 lot

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	5) Extrémité étanche du câble	sectionnement 63 kV (environ 100 m) En comptant les accessoires nécessaires : 18	
14	Matériaux de connexion pour équipement de sectionnement 63 kV 1) Conducteurs 2) Matériaux de connexion 3) Supports isolants 4) Supports métalliques 5) Coffret de relaiage	Plaques d'aluminium 100mm*10mm (pour barres principales, pour barres de dérivation) En aluminium, conducteurs diam. 36 mm, etc. Bornes, connecteurs, etc. Ligne de fuite : 31 mm/kV ou plus Pour LA, DS, câbles, supports isolants, etc. Tableaux sous enveloppe métallique pour chaque travée	1 lot
15	Pylônes d'ancrage 1) Type 2) Dimensions 3) Remarques	Acier galvanisé, pour ligne de transport double terre Larg. : 14 m (portée 2*7 m) Hauteur totale : 10,5 m depuis surface fondations Hauteur poutres horizontales : 8 m depuis surface fondations Pour ligne de transport 63 kV double terre vers Nagad	1 lot
16	Tableaux de commande 1) Type 2) Travées commandées 3) Principaux équipements installés 4) Remarques	Type intérieur, autoportant, accès frontal - Transformateurs 230/63 kV : 1 travée - Ligne de transport 63 kV : 2 travées Unité de commande de travée (BCU), interrupteurs de commande à lampe indicatrice, commutateurs, dispositif de contrôle de tension de prise de transformateur (tableau travée transformateur seulement) Structure du dispositif et interface de manœuvre unifiées avec tableaux de commande existants	2 ensembles
17	Modification du tableau synoptique de commande du réseau 1) Type 2) Amélioration du tableau existant 3) Tableaux supplémentaires 4) Principaux équipements installés 5) Remarques	Type intérieur, autoportant, manœuvre frontale Ajout des fonctions de surveillance et de manœuvre suivantes - Travée transformateur No. 3 230/63 kV Le tableau ajouté sera installé à côté du tableau existant Largeur dimensionnée de manière à équiper les 6 travées supplémentaires avec la même interface de manœuvre que celle existante. L'appareillage de surveillance et de manœuvre sera installé pour 2 barres de 63 kV et les lignes de transport double terre, et l'espace de 4 travées sera réservé pour l'avenir. Interrupteurs de commande à lampe indicatrice, schéma synoptique des barres, indicateurs (P, Q, I et V) Les fonctions de surveillance et de contrôle seront coordonnées au tableau de commande.	1 lot
18	Modification du système Micro SCADA de surveillance et de manœuvre des postes de transformation 1) Contenu des modifications	Ajout de fonctions de surveillance et de manœuvre aux travées étendues (1 travée 230kV, 3 travées 63 kV) a) Matériel Le réseau existant sera étendu pour connexions avec les BCU supplémentaires, les dispositifs de protection et les équipements de communications	1 lot

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	2) Remarques	nécessaires (modules E/S, concentrateurs, câbles réseau, connecteurs, etc.) b) Logiciels Les logiciels utilisés pour la surveillance et la manœuvre seront modifiés pour intégrer les travées supplémentaires. La conception sera attentive à faciliter l'addition future de 4 travées de 63 kV.	
19	Tableau de protection de transformateur 1) Type 2) Méthode de protection 3) Structure du tableau 4) Communications 5) Transformateur protégé	Type intérieur, autoportant, ouverture frontale Relais digital avec protection différentielle, protection à maximum de courant Structure redondante, (tableau de protection indépendant × 2)/transformateur Installation d'interface CEI61850 pour communications avec le système Micro SCADA - Transformateur No. 3 230/63 kV	2 ensembles
20	Tableau de protection lignes de transport 63 kV 1) Type 2) Méthode de protection 3) Dispositif automatique de réenclenchement 4) Structure du tableau 5) Communications 6) Transformateurs protégés	Type intérieur, autoportant, ouverture frontale Relais digital avec protection de distance (détection d'impédance), protection différentielle et protection à maximum de courant Fonction de réenclenchement rapide monophasé, réenclenchement lent triphasé Sera équipé de fonctions de communications avec le dispositif de protection du poste de transformation de Boulaos via le câble à fibre optique (cable de garde) (1 ligne future pour le poste de Nagad) Simple Installation d'interface CEI61850 pour communications avec le système Micro SCADA - Ligne de transport vers poste Boulaos via direction Nagad (ligne aérienne + cable souterrain) - Ligne de transport vers Nagad (futur poste)	1 ensemble
21	Modification tableau de protection barres omnibus 230 kV 1) Type 2) Méthode de protection 3) Structure du tableau 4) Contenu des modifications	Type intérieur, autoportant, ouverture frontale Protection différentielle des barres, avec protection contre défaillance de disjoncteur (relais de protection existant : Siemens Siprotec 7SS52) Structure redondante, (tableau de protection indépendant × 2)/barre Modification pour l'installation de ligne d'alimentation de transformateur 230/63 kV - Ajout d'unités de travées et des accessoires nécessaires - Ajout de câblage dans le tableau - Modification de l'unité centrale - Connexion au tableau de commande et aux autres tableaux de protection	1 lot
22	Modification tableau de protection barres omnibus 63 kV 1) Type 2) Méthode de protection 3) Structure du tableau	Type intérieur, autoportant, ouverture frontale Protection différentielle des barres, avec protection contre défaillance de disjoncteur (relais de protection existant : Siemens Siprotec 7SS52) Simple	1 lot

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	4) Contenu des modifications (y compris ajout d'un tableau) 5) Remarques	Pour intégrer l'équipement des 3 lignes supplémentaires au tableau de protection des barres 63 kV, un tableau supplémentaire sera ajouté à côté du tableau de protection existant - Unité de commande de travées et accessoires nécessaires - Câblage interne au tableau - Modification de l'unité centrale - Connexion au tableau de commande et aux tableaux de protection Lors de la conception, il sera tenu compte de la facilité de modification pour l'ajout futur des lignes d'alimentation de 4 travées.	
23	Modification tableau de répartition CC 1) Type 2) Contenu des modifications	Type intérieur, autoportant, manœuvre frontale Ajout d'équipement pour fourniture d'alimentation de commande CC aux travées ajoutées - Disjoncteurs à boîtier moulé, blocs de sorties, câblage, plaques signalétiques et autres articles nécessaires	1 lot
24	Modification tableau de répartition CA 1) Type 2) Contenu des modifications	Type intérieur, autoportant, manœuvre frontale Ajout d'équipement pour fourniture d'alimentation de commande CA aux travées et bâtiments ajoutés - Disjoncteurs à boîtier moulé, blocs de sorties, câblage, plaques signalétiques et autres articles nécessaires	1 lot
25	Installations de communications 1) Description générale 2) Contenu des modifications 3) Câble à fibre optique 4) Boîtiers de raccordement de câble à fibre optique	Le réseau existant sera étendu par construction d'un réseau de communications utilisant un câble à fibre optique (câble de garde) entre le poste de transformation de Jaban As et la centrale électrique de Boulaos. (L'ajout futur du poste de transformation de Nagad sera pris en compte.) Mise en œuvre de la transmission des données entre les sites ci-dessus, y compris transmission vocale et échanges entre les dispositifs de protection. Installation des dispositifs nécessaires sur les armoires de communications existantes (Rack-1 et 2) pour la construction du réseau supplémentaire. Câble à fibre optique structure libre, cœur anti-humidité, double gaine, à armure (CEI 60794-3-10) - Nombre de fibres : 24 - Emplacement d'utilisation : depuis le pylône d'ancrage de la ligne de transport vers Nagad jusqu'à la salle de communications dans le bâtiment de commande (environ 200 m) - Accessoires nécessaires pour la connexion des fibres optiques Boîtiers de raccordement (pour câble à fibres optiques [câble de garde])	1 lot
26	Matériaux divers 1) Câble basse tension 2) Matériaux mise à la terre	- Câble d'alimentation Câble isolé polyéthylène réticulé - Câble de commande Isolé PVC, blindé - Conducteur cuivre et fil isolation PVC 70 mm ² , 120 mm ² - Piquet de terre Longueur 1,5 m - Connecteurs	1 lot

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	3) Matériaux de pose et de connexion de câbles	- Conduits, boîtiers de raccordement et accessoires - Chemins de câbles - Crochets à câbles	

(2) Centrale électrique de Boulaos

1) Éléments principaux

Le projet prévoit les composantes suivantes.

- Pose de ligne de transport simple terre 63 kV (vers poste de transformation de Jaban As via Nagad) avec ses dispositifs de sectionnement et dispositifs de surveillance, de commande et de protection

2) Spécifications générales des principaux équipements

Tableau 2-2-2-3.2 Centrale électrique de Boulaos : spécifications générales des principaux équipements

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
1	Disjoncteur 63 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Nombre de phases 5) Fréquence 6) Courant assigné 7) Pouvoir de coupure assigné en court-circuit 8) Durée de court-circuit assignée 9) Remarques	Type intérieur, isolation gazeuse SF6 63 kV 325 kV 3 50 Hz 1 250 A 20 kA ou plus 3 s Remplacement du disjoncteur existant par celui indiqué ici.	1 ensemble
2	Transformateur combiné de mesure 1) Type 2) Tension maximum d'utilisation 3) Tension de tenue aux chocs de foudre 4) Fréquence 5) Courant thermique de courte durée 6) Transformateur de tension 7) Transformateur de courant 8) Remarques	Type intérieur 72,5 kV 325 kV 50 Hz 20 kA (1sec.) - Tension primaire assignée : $63/\sqrt{3}$ kV - Tension secondaire assignée : $100/\sqrt{3}$ kV - Nombre de cœurs : 2 - Charge assignée : 50 VA - Précision : 0,5 ; 3P - Courant primaire assigné : 400 - 800 A - Courant secondaire assigné : 1 A - Nombre de cœurs : 3 (1 pour mesure, 3 pour protection) - Charge assignée : 30 VA - Précision : 0,5 ; 3P Les transformateurs de mesure existants seront remplacés par ceux indiqués ici.	3 ensembles
3	Parafoudre 63 kV 1) Type 2) Tension assignée 3) Courant de décharge 4) Accessoires	À oxyde métallique 60 kV 10 kA Indicateur de courant de décharge avec compteur sur chaque parafoudre	3
4	Matériaux de connexion pour équipement		1 lot

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	de sectionnement 63 kV 1) Conducteurs 2) Matériaux de connexion 3) Supports isolants 4) Châssis 5) Coffret de relaying	Plaques d'aluminium plus de 80mm*5mm (pour les barres de dérivation) Bornes, connecteurs, etc. Ligne de fuite : 31 mm/kV ou plus : 3 ensembles Transformateur de tension et de courant pour appareil de mesure, LA, supports isolants, mécanisme de manœuvre de sectionneur Enveloppe métallique	
5	Modification tableau de répartition CC 1) Type 2) Contenu des modifications 3) Appareils montés	Type intérieur, autoportant, avec enveloppe, ouverture frontale Fourniture d'alimentation de commande aux nouveaux équipements liés à la pose de ligne de transport Disjoncteur pour câblage, bloc de sorties, câblage interne au tableau et autres articles nécessaires	1 lot
6	Tableau de commande 1) Type 2) Travées commandées 3) Principaux équipements installés 4) Remarques	Type intérieur, autoportant, avec enveloppe, ouverture frontale Ligne de transport 63 kV vers le poste de transformation de Jaban As, via Nagad Interrupteurs de commande à lampe, commutateurs, boîtier d'alerte, indicateurs (P, Q, I et V), compteur d'énergie, etc. La structure du tableau et l'interface de surveillance et de commande seront unifiées avec le tableau de commande de la ligne de transport existante vers Palmeraie	1 ensemble
7	Tableau de relais de protection de lignes de transport 1) Type 2) Méthode de protection 3) Structure du tableau 4) Lignes protégées	Type intérieur, autoportant, fermé, ouverture frontale Relais digital avec protection de distance (détection d'impédance), protection différentielle et protection à maximum de courant Équipé de fonction de communication avec le dispositif de protection du poste de transformation de Jaban As via un câble de garde à fibre optique Simple, 1 tableau/circuit de ligne de transport Ligne de transport vers le poste de transformation de Jaban As via Nagad (câble souterrain + ligne aérienne)	1
8	Modification du tableau synoptique de commande du réseau 1) Type 2) Contenu des modifications 3) Principaux équipements installés	Type intérieur, autoportant, à panneaux mosaïque 50 mm Mise en œuvre des fonctions de surveillance et de commande des nouvelles lignes de transport sur le tableau de commande installé à la salle de commande centrale Interrupteurs de commande, indicateurs (I, V), boîtier d'alerte, etc.	1 lot
9	Installations de communications 1) Description générale	Le réseau existant sera étendu par construction d'un réseau de communications utilisant un câble de garde à fibre optique entre le poste de transformation de Jaban As et la centrale électrique de Boulaos. (L'ajout futur du poste de transformation de Nagad sera pris en compte.) Mise en œuvre de la transmission des données entre	1 lot

No.	Élément/équipement	Spécifications	Quantité
	2) Contenu des modifications 3) Câble à fibre optique 4) Boîtier de raccordement de câble à fibre optique	les sites ci-dessus, y compris transmission vocale et échanges entre les dispositifs de protection. Installation des dispositifs nécessaires sur les armoires de communications existantes (hiérarchie numérique synchrone [SDH]) pour la construction du réseau supplémentaire. Câble à fibre optique structure libre, cœur anti-humidité, double gaine, à armure (CEI 60794-3-10) - Nombre de fibres : 24 - Emplacement d'utilisation : de la salle des relais du transformateur intérieur 63 kV à la salle des relais voisine de la salle de commande centrale (environ 130 m) - Accessoires nécessaires pour la connexion des fibres optiques Boîtier de raccordement (pour raccordement de fibres optiques)	
10	Matériaux divers 1) Câble basse tension 2) Matériaux de mise à la terre 3) Matériaux de pose et de connexion de câbles	- Câble pour alimentation Câble à isolation polyéthylène réticulé - Câble de commande Isolé PVC, blindé - Fil à isolation PVC - Connecteurs - Conduits, boîtiers de raccordements et accessoires - Chemins de câbles - Crochets à câbles	1 lot

2-2-2-2-4 Bâtiment de poste de transformation, de poste de sectionnement (nom du bâtiment, principales spécifications, surface construite, etc.)

Poste de transformation de Jaban As (construction au poste de transformation existant)	
Nom du bâtiment	Principales spécifications
Bâtiment d'appareillage de commutation No. 1	Construction béton armé, RDC et 1 étage Surface construite 339,50 m ² Surface de plancher RDC 291,00 m ² Étage 339,50 m ² Surface de plancher totale 630,50 m ² Équipements de lampes et de prises de courant

2-2-3 Plans du concept de base

Les plans du concept de base sont réunis dans les documents annexes.

2-2-4 Plan des travaux/plan de fourniture

2-2-4-1 Principes des travaux/principes de fourniture

Le projet faisant l'objet de la présente coopération sera exécuté conformément au cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon. Par conséquent, il passera au stade de l'exécution après que le gouvernement du Japon aura approuvé cette exécution, après que les deux gouvernements auront effectué l'Echange de notes (E/N), et après que l'accord de don (A/D) aura été passé entre la JICA et le gouvernement de Djibouti. Les points fondamentaux et les points nécessitant une attention

particulière en cas de passage à l'exécution de ce projet sont indiqués ci-dessous.

(1) Organisme d'exécution du projet

L'organisme d'exécution du présent projet du côté djiboutien est l'Électricité de Djibouti (EDD). Le service responsable de l'exécution au sein d'EDD mettra en œuvre le présent projet, et une fois le projet achevé, il sera chargé de l'exploitation, de la maintenance et de la gestion des équipements et installations fournis et installés dans ce cadre. D'autre part, pour une exécution fluide du présent projet, il est nécessaire qu'un responsable du projet soit nommé par EDD et se mette en liaison et en concertation étroites avec le consultant japonais et l'entrepreneur japonais. Ce responsable de projet nommé par EDD devra expliquer de manière satisfaisante le contenu du projet aux parties concernées – agents d'EDD, organismes, population locale, etc. –, obtenir leur compréhension, et mener une sensibilisation permettant de bénéficier de leur coopération à l'exécution.

(2) Consultant

Pour mettre en œuvre la fourniture des équipements et les travaux d'installation du projet faisant l'objet de la présente coopération, la société japonaise de consultant recommandée à Djibouti par la JICA signera avec EDD un contrat de prestation de services de conception et de supervision, et effectuera la conception de l'exécution, ainsi que la supervision de la fourniture et des travaux d'installation du projet. Le consultant élaborera également les dossiers d'appel d'offres d'après la conception détaillée du projet, et réalisera le travail d'appel d'offres au nom d'EDD, qui est l'organisme d'exécution du projet.

(3) Entrepreneur

Conformément au cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon, un entrepreneur japonais, sélectionné par Djibouti au moyen d'un appel d'offres général, exécutera la fourniture des matériaux et équipements et les travaux d'installation du projet faisant l'objet de la présente coopération. Le service après-vente, qui comprend la fourniture continue des pièces de rechange, les réponses en cas de panne, etc., est considéré nécessaire après l'achèvement du projet. Cet entrepreneur devra donc suffisamment prendre en considération le système de liaison postérieur à la livraison du matériel, de l'équipement et des installations.

(4) Nécessité de l'envoi de techniciens

Le projet faisant l'objet de la présente coopération est constitué par la fourniture et l'installation d'un transformateur et de son équipement connexe au poste de transformation de Jaban As ; la fourniture et l'installation d'une ligne de transport et de ses équipements connexes entre le poste de transformation de Jaban As et le poste de raccordement de Nagad ; et la fourniture et l'installation d'un câble souterrain et de ses équipements connexes entre le poste de raccordement de Nagad et le poste de transformation de Boulaos. Plusieurs équipes

effectueront donc les travaux. Il est aussi prévu qu'une entreprise chinoise construira une gare de chemin de fer au moment des travaux du poste de Nagad. Par conséquent, la gestion du calendrier, la gestion de la qualité et la gestion de la sécurité devront être mises en œuvre avec prudence, et les travaux être effectués en coordination mutuelle. Pour ces raisons, il sera indispensable d'envoyer depuis le Japon des responsables de chantier comprenant le système de la coopération financière non-remboursable du Japon, et capables de gérer et de conduire de manière uniforme l'ensemble des travaux.

2-2-4-2 Points importants des travaux/de la fourniture

(1) Points importants de la fourniture du matériel et de l'équipement

Djibouti dépend des importations pour la plupart des matériaux et équipements, et la fourniture locale est difficile. Il sera donc nécessaire de fournir ces matériaux et équipements depuis le Japon et/ou des pays tiers. Il en est de même pour les matériaux de construction tels que le ciment : la fourniture locale de produits spéciaux tels que le ciment résistant au sel est difficile, et il faudra tenir compte du nombre de jours (45 jours) nécessaires en cas d'importation depuis la Turquie ou Dubaï, ainsi que du coût afférent.

(2) Concernant les mesures de sécurité

Des unités militaires de différents pays, ainsi que des forces d'autodéfense du Japon, ont été envoyées à Djibouti en réponse aux dommages en série de la piraterie. Ces mesures anti-piraterie ont été suivies d'effets, si bien qu'aujourd'hui, ces dommages sont pratiquement absents. Un attentat suicide à la bombe a cependant eu lieu dans un restaurant de Djibouti en mai 2014. Djibouti possède aussi une frontière avec la Somalie, où des problèmes de sécurité sont à craindre. La gestion de la sécurité demandera donc une attention permanente. Il faudra également être attentif au matériel et à l'équipement, car un risque de vol apparaît dès que les biens ne semblent pas faire l'objet d'un contrôle permanent.

(3) Concernant les mesures d'exonération fiscale

Les formalités d'exonération fiscale à Djibouti du matériel et de l'équipement fournis dans le cadre du présent projet suivent 3 formules : exonération fiscale complète, remboursement et autorisation provisoire. Quelle que soit la formule, les formalités I à III ci-dessous sont préalablement nécessaires.

- I. EDD effectue une demande de formalités d'exonération auprès du Ministère du Budget avec une liste de matériel et d'équipement dont l'exonération est prévue.
- II. Le Ministère du Budget présente une demande d'approbation au Président de la République.
- III. Après approbation, le Président de la République avise le Ministère du Budget et EDD du décret d'exonération.

1) Exonération fiscale complète

Il est ici nécessaire d'indiquer au préalable sur le contrat tout le matériel et l'équipement bénéficiant de la mesure d'exonération. Concernant le matériel et l'équipement non fournis localement, le contractant doit envoyer les originaux de différents documents à EDD, et des copies au commissionnaire en douane : connaissance (B/L : Bill of Lading), liste de colisage (Packing List), etc. Le commissionnaire en douane effectue les procédures d'exonération à la douane avec la lettre d'approbation d'EDD. Cette procédure demandera de l'attention, car si elle prend environ deux semaines d'ordinaire, il lui est déjà arrivé de requérir plus d'un mois parce que les formalités documentaires ont commencé à l'arrivée du matériel et de l'équipement au port. Pour les matériaux et l'équipement fournis localement, l'exonération est accordée au moment de la fourniture, sur présentation de la liste approuvée d'articles à exonérer, du décret présidentiel, et de la lettre d'approbation d'EDD.

2) Remboursement

Si les matériaux et équipements fournis localement n'ont pas bénéficié de l'exonération au moment de la fourniture, la formule par remboursement s'applique. Dans ce cas, les documents nécessaires sont présentés ultérieurement, et les formalités sont effectuées à la douane.

3) Autorisation provisoire

Pour les articles qui quitteront Djibouti après l'achèvement du présent projet, une autorisation provisoire peut être obtenue en déposant une caution à la douane. La caution est entièrement restituée lorsque les articles en question quittent correctement Djibouti. Dans l'hypothèse où un article serait victime d'une panne, le remboursement s'effectuera au moment où l'élimination de l'article est constatée. Si l'article est vendu à Djibouti, c'est son acheteur qui s'acquittera des droits de douane, et la caution sera restituée à ce moment-là.

(4) Concernant le transport

Il est prévu d'effectuer au port de Djibouti les formalités de douane pour le matériel et l'équipement transportés par mer jusqu'à Djibouti. Bien qu'il y ait exonération de droits de douane, ainsi qu'indiqué plus haut, les frais de manutention (Handling Charge) devront être comptabilisés comme partie des frais de transport maritime du projet faisant l'objet de la présente coopération.

Aucun problème n'est envisagé quant au transport domestique des objets lourds tels que transformateurs, pylônes, câbles de transport, etc., car il existe une route nationale revêtue utilisée pour les transports vers l'Éthiopie. Cependant, il faudra être attentif aux encombrements survenant à l'occasion du transport d'objets lourds de très grandes dimensions, ainsi qu'aux mesures de sécurité à l'égard des alentours.

La route jusqu'au poste de sectionnement de Nagad n'est pas une route nationale, mais le dépôt de matériaux d'un entrepreneur se trouve à proximité, et la circulation de gros camions est visible aux alentours. Il ne devrait donc pas y avoir de problème important.

2-2-4-3 Prise en charge de la construction/prise en charge de la fourniture et de l'installation

Dans le présent Projet, la répartition des travaux de construction entre la partie japonaise et la partie djiboutienne est indiquée au Tableau 2-2-4-3.1

Tableau 2-2-4-3.1 Répartition des travaux de construction entre la partie japonaise et la partie djiboutienne

Rubriques	Approvisionnement matériel		Travaux d'installation		Remarques
	Japon	Djibouti	Japon	Djibouti	
1. Général					
(1) Expédition	○		○		
(2) Déchargement et dédouanement rapide, et exonération fiscale		○		○	
(3) Transport terrestre	○		○		
(4) Exonération ou paiement des taxes telles que TVA, imposées sur tout matériel ou équipement acquis à Djibouti		○		○	(Au besoin)
(5) Obtention de tout permis nécessaire pour le Projet		○		○	À effectuer avant le commencement du Projet si nécessaire
(6) Commissions payées à la banque japonaise pour les services bancaires basés sur l'A/B		○		○	
(a) Commission d'information de l'A/P		○		○	
(b) Commission de paiement		○		○	
(7) Réalisation de la considération environnementale et sociale et préparation du budget		○		○	
2. Général Construction					
(1) Fourniture d'aires de stockage de matériaux/matériels/équipements		○		○	À terminer avant le démarrage des travaux de la partie japonaise;
(2) Maintien de la sécurité du personnel de terrain pendant les travaux		○	○	○	Prise de toute mesure de sécurité nécessaire pendant toute la période des travaux;
(3) Soutien et indemnisation prévus pour les consommateurs en cas de coupure programmée ou autre nécessaire à l'exécution des travaux		○		○	
(4) Avertissement public aux consommateurs pour la coupure programmée pendant les travaux		○		○	
(5) Contrôle de la circulation routière		○		○	(selon la nécessité)
(6) Fourniture de sites d'élimination des sols en surplus et des eaux de drainage;		○		○	(selon la nécessité)

Rubriques	Approvisionnement matériel		Travaux d'installation		Remarques
	Japon	Djibouti	Japon	Djibouti	
(7) Raccordement avec les équipements à construire (eau potable, eaux usées, eau pluviale, téléphone ou autres)		○		○	(selon la nécessité)
(8) Fourniture de mobilier et matériels courants de bureau		○		○	(selon la nécessité)
3. Poste de transformation de Jaban As					
(1) Enlèvement des déchets, ouvrages structuraux ou autres existants sur les sites		○		○	À terminer avant le démarrage des travaux de la partie japonaise
(2) Aménagement des routes d'accès		○		○	(selon la nécessité)
(3) Drains des routes d'accès		○		○	(selon la nécessité)
(4) Mise en place des clôtures et portes d'entrée provisoires	○		○		
(5) Construction des bureaux provisoires	○		○		
(6) Travaux de génie civil pour les postes de transformation (fondation pour équipements et matériels, voirie intérieure du site, éclairage extérieur inclus)	○		○		
(7) Nouveaux bâtiments pour les sectionneurs	○		○		
(8) Travaux liés aux équipements de transformation (approvisionnement, mise en place, marche d'essai, réglage ou autres des équipements)	○		○		
(9) Travaux liés aux sectionneurs (approvisionnement, mise en place, marche d'essai, réglage ou autres des équipements)	○		○		
(10) Mise à la terre	○		○		
(11) Connexion avec la ligne de transmission de 230 kV	○		○		
(12) Connexion de l'équipement de 63 kV existant avec l'autre équipement renforcé	○		○		
4. Poste de raccordement de Nagad					
(1) Mise à la disposition des routes d'accès et des aires destinées aux travaux et obtention des autorisations d'utilisation etc.		○		○	
(2) Aménagement des routes d'accès et des aires destinées aux travaux		○		○	(selon la nécessité)
5. Ligne de transmission aérienne (Poste de transformation de Jaban As – Poste de raccordement de Nagad)					
(1) Mise à la disposition des routes d'accès et des aires destinées aux travaux et obtention des autorisations d'utilisation etc.		○		○	
(2) Aménagement des routes d'accès et des aires destinées aux travaux		○		○	(selon la nécessité)
(3) Abattage, transfert/élimination des obstacles ou autres et terrassement des terrains desdits sites		○		○	(selon la nécessité)

Rubriques	Approvisionnement matériel		Travaux d'installation		Remarques
	Japon	Djibouti	Japon	Djibouti	
(4) Mise en place des clôtures et portes d'entrée provisoires	○		○		(selon la nécessité)
(5) Mise en place des clôtures et portes d'entrée permanents		○		○	(selon la nécessité)
(6) Travaux liés aux pylônes électriques pour conducteurs	○		○		
(7) Travaux lié à la ligne de transmission aérienne	○		○		
(8) Connexion avec lesdits postes de transformation concernés	○		○		
6. Ligne souterraine (Poste de raccordement de Nagad – Poste de transformation de Boulaos)					
(1) Mise à la disposition des routes d'accès et des aires destinées aux travaux et obtention des autorisations d'utilisation etc.		○		○	
(2) Aménagement des routes d'accès et des aires destinées aux travaux		○		○	(selon la nécessité)
(3) Abattage, transfert/élimination des obstacles ou autres et terrassement des terrains desdits sites		○		○	(selon la nécessité)
(4) Travaux liés à la ligne câble souterraine	○		○		
(5) Connexion avec lesdits postes de transformation concernés	○		○		
(6) Enlèvement du disjoncteur existant de 63 kV du poste de Boulaos		○		○	Pour installer un nouveau disjoncteur de connexion avec le conducteur souterrain;
7. Divers					
(1) Essai de livraison			○	○ (Témoin)	
(2) Formation de mise en service et sur les directives opérationnelles			○ (Formation)	○ (Sélection de stagiaires)	

Nota: Travaux à prendre en charge symbolisés par ○

2-2-4-4 Plan de gestion des travaux/plan de supervision de la fourniture

En vue d'assurer une exécution fluide du travail, le consultant constituera une équipe de projet unifiée pour le travail de conception de l'exécution et le travail de supervision des travaux, d'après le contenu du concept de base tel que formulé lors de l'étude préparatoire à la coopération, et conformément au système de la coopération financière non-remboursable du Japon. Au stade de la supervision des travaux, le consultant affectera au minimum un technicien en poste sur le site faisant l'objet du projet, et assurera la gestion du calendrier, la gestion de la qualité et la gestion de la sécurité. En fonction des nécessités, un spécialiste japonais sera présent pour l'inspection en usine et l'inspection avant expédition du matériel et de l'équipement fabriqués au Japon. La supervision sera ainsi assurée afin de prévenir tout problème après la livraison à Djibouti.

(1) Principes fondamentaux de supervision des travaux

Le principe fondamental adopté est que le consultant supervisera l'avancement des travaux de manière à ce que ceux-ci soient achevés selon le calendrier, qu'il assurera la qualité et le fini, ainsi que les délais de livraison du matériel et de l'équipement tels qu'indiqués dans le contrat, et qu'il supervisera et conseillera l'entrepreneur pour une exécution des travaux en toute sécurité sur les sites. Les principaux points demandant une attention particulière pour la gestion de l'exécution des travaux figurent ci-dessous.

1) Gestion du calendrier

Afin que l'entrepreneur respecte les délais indiqués dans le contrat, le calendrier d'exécution prévu au moment du contrat sera comparé avec son état d'avancement réel chaque mois et chaque semaine. Si un retard du calendrier est à prévoir, le consultant appellera l'attention de l'entrepreneur, lui demandera de soumettre et de mettre en œuvre une proposition de mesures, et le conseillera de manière à ce que les travaux de construction et la livraison du matériel et de l'équipement s'achèvent dans les limites du calendrier du contrat. La comparaison entre le calendrier prévu et l'état d'avancement se fera principalement par les moyens suivants.

- (a) Confirmation du volume de travaux réalisés (volume de matériel et d'équipement fabriqué à l'usine/volume de travaux de génie civil et de travaux de construction sur les sites)
- (b) Confirmation des livraisons de matériel et d'équipement réalisées (matériel et équipement de transformation et de transport d'électricité, matériel et équipement de génie civil et de construction)
- (c) Confirmation de l'état de préparation des travaux d'installations provisoires et des machines de construction
- (d) Confirmation des effectifs des techniciens, ouvriers spécialisés et travailleurs, par unité de mesure et en chiffres réels

2) Gestion de la qualité et du fini

La supervision sera mise en œuvre par les moyens suivants pour déterminer si le matériel et l'équipement fabriqués, livrés et installés, ainsi que les installations construites, satisfont à la qualité et au fini exigés à ce sujet dans les documents contractuels. Si un doute existe sur l'obtention de cette qualité et de ce fini, le consultant demandera immédiatement une correction, modification ou rectification à l'entrepreneur.

- (a) Comparaison avec les dessins et le cahier des charges du matériel et de l'équipement
- (b) Inspection du matériel et de l'équipement sur place à l'usine et/ou comparaison avec le résultat de l'inspection à l'usine
- (c) Comparaison des méthodes d'emballage, de transport et de stockage temporaire sur place

- (d) Comparaison avec les dessins et instructions d'installation du matériel et de l'équipement
- (e) Comparaison avec les instructions d'essais de mise en service, d'ajustement, d'essais et d'inspection du matériel et de l'équipement
- (f) Supervision des travaux d'installation sur place du matériel et de l'équipement et présence aux essais de mise en service, aux ajustements, aux essais et à l'inspection
- (g) Comparaison des plans d'installation et plans de fabrication des équipements avec le fini sur site

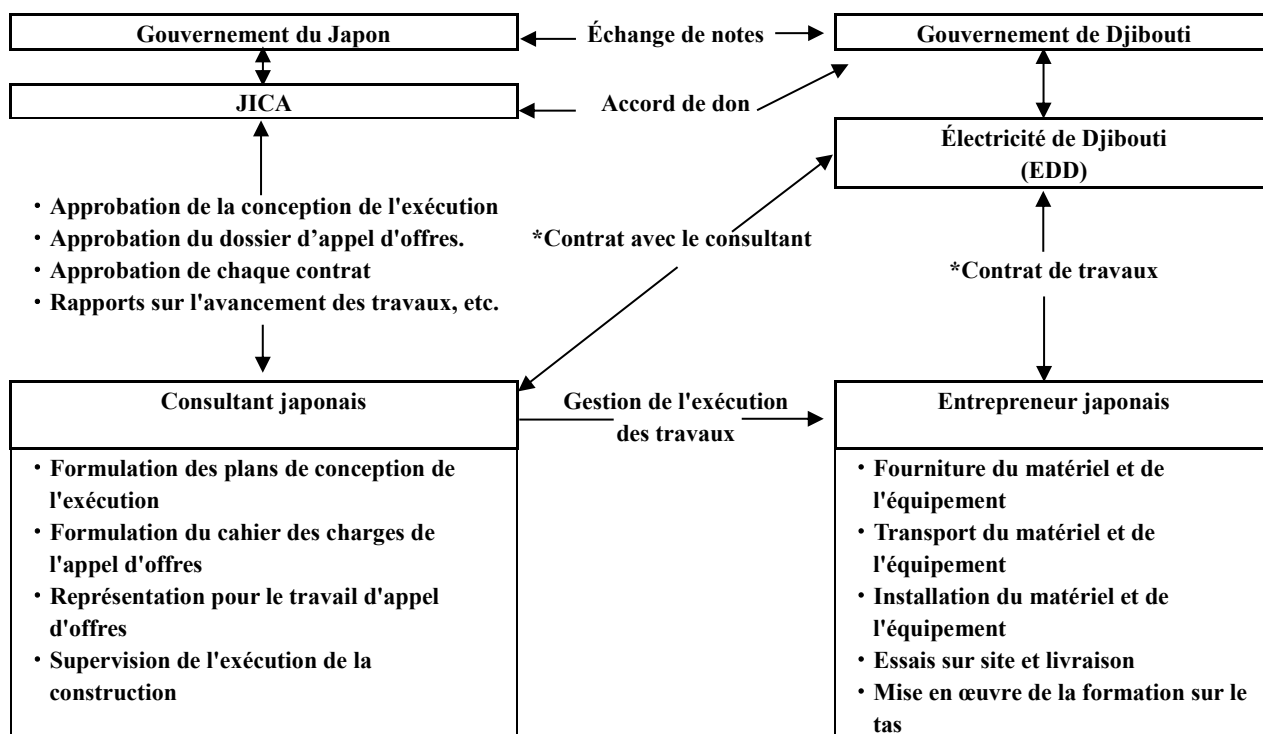
3) Gestion de la sécurité

En concertation et en coopération avec le responsable de l'entrepreneur, le consultant supervisera la sécurité pour prévenir tout accident du travail et tout accident aux tiers sur le site pendant la période des travaux. Les points demandant une attention particulière quant à la gestion de la sécurité sur les sites sont les suivants.

- (a) Institution d'un règlement de gestion de la sécurité et nomination d'un gestionnaire
- (b) Prévention des accidents par l'inspection régulière des machines et du matériel de travaux
- (c) Élaboration d'itinéraires de circulation des véhicules des travaux et des machines de transport et mise en œuvre rigoureuse d'une conduite sûre
- (d) Mesures pour la santé et le bien-être des travailleurs et encouragements à prendre des jours de repos

(2) Relations d'ensemble pour l'exécution du projet

La figure 2-2-4-4.1 indique les relations mutuelles entre les responsables de l'exécution du présent projet, y compris au moment de la gestion de l'exécution des travaux.



Note: *Le contrat avec le consultant et le contrat avec l'entrepreneur demandent l'approbation de la JICA.

Figure 2-2-4-4.1 Schéma relationnel pour l'exécution du projet

(3) Superviseur de l'exécution des travaux

Conformément au contrat de travaux, l'entrepreneur fournira et livrera le matériel et l'équipement pour les travaux d'extension du poste transformateur de Jaban As, de construction des lignes aériennes de transport, d'installation du poste de sectionnement de Nagad, et d'installation du câble souterrain, et il réalisera les travaux de génie civil et de construction afférents. L'entrepreneur engagera un entrepreneur djiboutien au moyen d'un contrat de sous-traitance pour réaliser ces travaux. Afin que l'entrepreneur sous-traitant respecte lui aussi le calendrier des travaux, la gestion de la qualité et la gestion de la sécurité définis par le contrat des travaux, l'entrepreneur enverra à Djibouti un technicien ayant l'expérience de travaux similaires à l'étranger, et celui-ci conseillera l'entrepreneur local. Il est préférable que le technicien ainsi envoyé soit japonais, car cette gestion demande une connaissance précise du mécanisme de la coopération financière non-remboursable du Japon.

2-2-4-5 Plan de gestion de la qualité

Pour déterminer si la qualité du matériel et de l'équipement fournis par le projet faisant l'objet de la présente coopération, et le fini de leur exécution et de leur installation, satisfont à la qualité et au fini indiqués dans les documents contractuels (cahier des clauses techniques, dessins de conception de

l'exécution, etc.), le responsable de la supervision de l'exécution du consultant effectuera la supervision et les comparaisons indiquées ci-dessous. Si un doute existe sur l'obtention de cette qualité et de ce fini, il demandera une correction, modification ou rectification à l'entrepreneur.

- (a) Comparaison avec les dessins de fabrication et le cahier des charges du matériel et de l'équipement
- (b) Inspection du matériel et de l'équipement à l'usine et/ou comparaison avec le résultat de l'inspection à l'usine
- (c) Comparaison des méthodes d'emballage, de transport et de stockage temporaire sur place
- (d) Comparaison avec les dessins d'exécution et les instructions d'installation du matériel et de l'équipement
- (e) Comparaison avec les instructions d'essais de mise en service, d'ajustage, d'essais et d'inspection du matériel et de l'équipement à l'usine et sur le site
- (f) Supervision des travaux d'installation sur place du matériel et de l'équipement et présence aux essais de mise en service, aux ajustements, aux essais et à l'inspection
- (g) Comparaison des dessins d'installation et des dessins de fabrication des équipements avec le fini sur site
- (h) Comparaison avec les plans de récolement des travaux

En raison des sévères conditions de l'environnement à Djibouti et des conditions de fourniture du matériel et de l'équipement, les travaux tels que ceux de malaxage du béton demandent des précautions particulières. Or, il est parfois constaté que des ouvriers, de leur propre initiative, ajoutent au béton de l'eau du robinet à forte salinité. Par conséquent, sans limitation à ce cas précis, il est essentiel que les points à surveiller soient rigoureusement traités dans l'exécution des travaux de chaque jour, et que chaque type de travail soit supervisé sur site.

2-2-4-6 Plan de fourniture du matériel et de l'équipement

Le transformateur pour le poste de transformation de Jaban As, qui est une des composantes du présent projet, sera de fabrication japonaise, et des équipements de fabrication japonaise ou de pays tiers seront choisis pour la fourniture des équipements de sectionnement et des équipements de protection, en assurant leur cohérence avec les équipements existants. Des produits fabriqués au Japon ou dans des pays tiers seront aussi choisis pour les pylônes, les lignes aériennes de transport, le câble souterrain, les équipements de communications et les matériaux des lignes de transport, et des précautions seront prises pour que leurs spécifications ne diffèrent pas significativement des équipements existants.

Le matériel et l'équipement pour les travaux de construction sera de fabrication djiboutienne, japonaise, ou de pays tiers, et la règle sera de satisfaire aux normes et spécifications appliquées dans le présent projet, en tenant compte des conditions de l'environnement à Djibouti.

Aucun problème important n'est constaté quant au transport maritime, au transport terrestre et aux emplacements de stockage, mais des méthodes d'emballage capables de bien résister au transport, à la manutention et au stockage seront choisies.

Tableau 2-2-4-6.1 Fournisseurs des matériaux, matériels et équipements du Projet

Matériel et équipement	Fournisseurs		
	Djibouti	Japon	Pays tiers (Voir remarque)
(Principaux matériels)			
(a) Équipements du poste de transformation de Jaban As	-	o	o
(b) Équipements de protection du poste de transformation de Jaban As	-	o	o
(c) Transformateur du poste de transformation de Jaban As (230/63 kV)	-	o	-
(d) Équipement de raccordement du poste de raccordement de Nagad	-	o	o
(e) Pylônes	-	o	o
(f) Lignes aériennes de transport	-	o	o
(g) Câble souterrain	-	o	o
(h) Équipements de communications	-	o	o
(i) Matériel et équipement de la ligne de transport	-	o	o
(j) Fournitures de rechange et outils de maintenance et de gestion	-	o	o
(Matériel et équipement pour la construction)			
(a) Sable, gravier	o	-	-
(b) Ciment	o	-	-
(c) Béton frais	o	-	-
(d) Matériaux métalliques	o	-	-
(e) Barres d'armature	o	-	-
(f) Équipements de construction, matériaux de revêtement externe, menuiserie	-	-	-
(Machines de construction/véhicules de transport)			
(a) Machines de construction générales	o	-	-

Remarque: Pour les principaux matériels, les pays tiers seront en principe des pays du Comité d'aide au développement (CAD) de l'OCDE, des pays de l'ASEAN, ou des pays d'origine des équipements existants d'EDD.

2-2-4-7 Plan de formation initiale à la manoeuvre et à l'exploitation

Pendant la période des travaux d'installation, des essais et des ajustages du présent projet, une formation initiale à la manoeuvre et à l'exploitation sera mise en œuvre par l'intermédiaire de techniciens japonais. En principe, il s'agira d'une formation sur le tas mise en œuvre sur site par les instructeurs des fabricants, d'après les manuels d'exploitation, de maintenance et de gestion. Il est souhaitable que cette formation soit donnée en cohérence avec le système et les méthodes de maintenance et de gestion existants, après vérification des manuels et autres documents des équipements existants, et qu'elle propose des méthodes efficaces d'exploitation, de maintenance et de gestion.

Les bénéficiaires de la formation seront principalement le Service de l'interconnexion et le Service transport et distribution, qui seront les entités exploitantes des équipements fournis par le présent projet. Toutefois, en vue d'améliorer le niveau technique futur d'EDD, les agents ayant la capacité de participer seront inclus.

Pour une mise en œuvre fluide de ces formations, EDD devra établir une liaison et une concertation

étroites avec le consultant et l'entrepreneur japonais, et nommer les techniciens spécialisés participants. Les techniciens d'EDD ainsi nommés devront coopérer à l'amélioration des capacités de maintenance et de gestion d'EDD en transmettant horizontalement ces techniques à d'autres agents qui n'auront pu participer au projet.

2-2-4-8 Plan d'exécution

Après que l'exécution du projet faisant l'objet de la présente coopération aura été approuvée par le gouvernement du Japon, l'échange de notes (E/N) aura lieu entre les deux pays, et l'exécution de ce projet commencera selon le système de la coopération financière non-remboursable du Japon. Ce projet peut approximativement être divisé en trois étapes : (1) conception de l'exécution ; (2) sélection de l'entrepreneur (élaboration des documents d'appel d'offres, avis public d'appel d'offres, soumission des offres, évaluation des offres, contrat) ; et (3) fourniture et travaux d'installation du matériel et de l'équipement.

Vu que le projet faisant l'objet de la présente coopération est un projet financé au Japon par obligations du Trésor de type A, il est divisé entre conception de l'exécution et partie principale, avec échange de notes (E/N) réalisé à 2 reprises. Le premier échange de notes comprend les frais de supervision de la conception, depuis l'étude sur le terrain jusqu'au travail d'approbation des dossiers d'appel d'offres, et le deuxième comprend les frais de supervision de la conception et les frais de fourniture et des travaux d'installation du matériel et de l'équipement, depuis la publication des dossiers d'appel d'offres jusqu'à l'achèvement des travaux. La figure 2-2-4-8.1 indique le calendrier d'exécution de la fourniture.

Ainsi qu'indiqué à la figure 2-2-4-8.1, la durée prévue par le calendrier d'exécution de la fourniture pour le projet faisant l'objet de la coopération est de 19,0 mois.

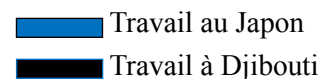
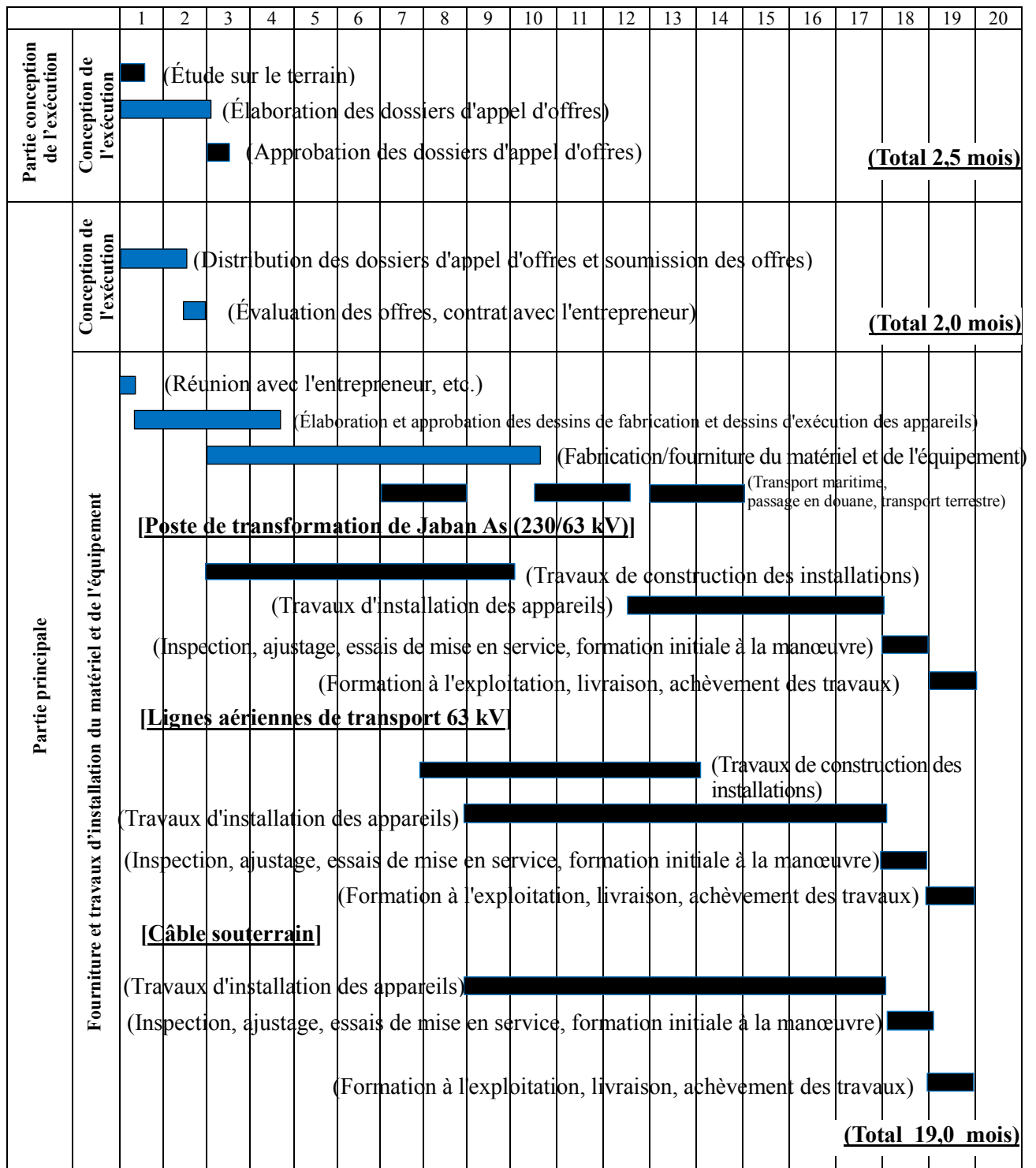


Figure 2-2-4-8.1 Calendrier d'exécution du projet

2-3 Aperçu des travaux à la charge du pays partenaire

Les éléments devant être exécutés/pris en charge par la partie djiboutienne pour l'exécution du projet sont les suivants. (Voir également 2-2-4-3 Prise en charge de la construction/prise en charge de la fourniture et de l'installation)

Éléments communs

- (1) Mise à disposition des informations et données nécessaires au présent projet.
- (2) Liaison avec les organismes concernés, parmi lesquels la Direction de l'urbanisme et la Direction des Domaines, et demandes auprès de ceux-ci.
- (3) Mise en œuvre de mesures pour un déchargement rapide, dans les ports de Djibouti, du matériel et de l'équipement nécessaires pour le présent projet, et de mesures de passage en douane et d'exonération fiscale.
- (4) Mesures d'exonération fiscale et fourniture de facilités pour le matériel et l'équipement et les nationaux japonais envoyés sur place nécessaires au projet.
- (5) Exonération fiscale de l'impôt sur les sociétés, etc., et mesures d'exonération fiscale pour la fourniture du matériel et de l'équipement, les sociétés japonaises et les nationaux japonais nécessaires au présent projet.
- (6) Prise en charge des frais de surcharge pour le transport domestique à Djibouti du matériel et de l'équipement nécessaires au présent projet.
- (7) Prise en charge des frais des formalités d'enregistrement nécessaires pour l'enregistrement du consultant et de l'entrepreneur de construction concernés par le présent projet.
- (8) Prise en charge des frais d'ouverture de compte et des frais de paiement à la banque japonaise autorisée pour les opérations de change.
- (9) Prise en charge de tous les frais nécessaires à l'exécution du présent projet qui ne sont pas inclus dans la coopération financière non-remboursable du Japon.
- (10) Nomination des techniciens spécialisés pour le transfert des technologies d'exploitation, de maintenance et de gestion du présent projet, et présence aux vérifications des travaux pendant la période des travaux de construction, et aux inspections de qualité du matériel et de l'équipement.
- (11) Mise en œuvre d'une utilisation, d'une maintenance et d'une gestion adéquates des installations et des équipements construits et fournis par la coopération financière non-remboursable du Japon.
- (12) Mise en œuvre du suivi environnemental.

Travaux préparatoires

- (13) Obtention des terrains pour les routes d'accès des travaux des lignes de transport, et construction de ces routes.
- (14) Réfection de la route d'accès au poste de transformation de Jaban As.
- (15) Demande de terrains et obtention de terrains pour l'installation des lignes de transport.
- (16) Retrait des objets formant obstacle sur le tracé des lignes de transport.
- (17) Nivellement pour l'installation des lignes de transport.
- (18) Mise à disposition gratuite des terrains pour les installations provisoires : bureaux des travaux, espaces de stockage du matériel et de l'équipement, etc.

2-4 Plan d'exploitation, de maintenance et de gestion du projet

2-4-1 Principes de base

Pour fournir l'énergie électrique avec stabilité et avec un plus haut degré de fiabilité, une exploitation et une maintenance (O&M) adéquate des équipements de transport, ainsi que la protection de leur environnement proche, sont indispensables. La mise en œuvre d'une maintenance préventive et d'une maintenance et d'une gestion adéquates est souhaitable en vue de réduire le taux de panne, et d'améliorer la fiabilité, la stabilité et l'efficacité des équipements dans l'environnement sévère de Djibouti.

La figure 2-4-1.1 indique l'approche fondamentale de la maintenance et de la gestion.

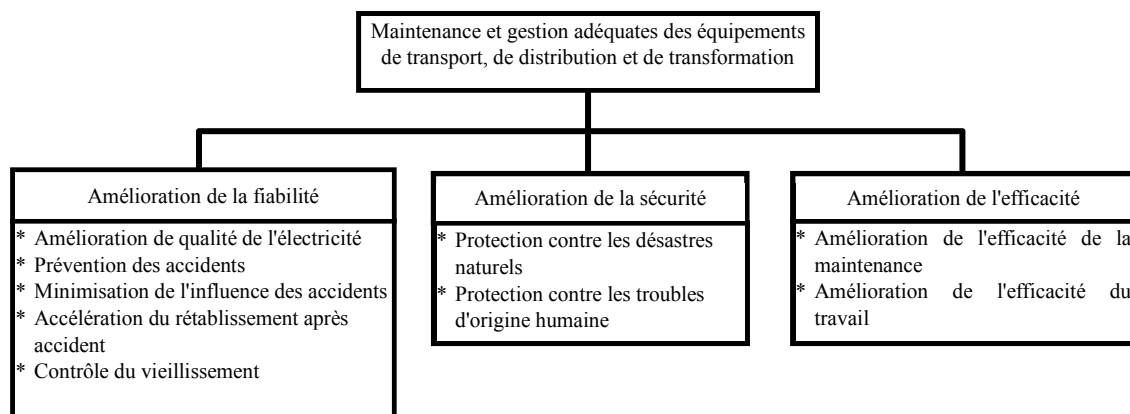


Figure 2-4-1.1 Approche fondamentale de la maintenance et de la gestion

Pendant la période des travaux d'installation, des essais et des ajustages, le présent projet prévoit de mettre en œuvre une formation sur le tas pour l'exploitation, la maintenance et la gestion des équipements, assurée par des techniciens envoyés à Djibouti par l'entrepreneur japonais. Des fournitures de rechange, des appareils d'essais et des outils de maintenance seront également fournis en fonction des nécessités, ainsi que des manuels d'exploitation, de maintenance et de gestion. Le système et les méthodes existants d'exploitation, de maintenance et de gestion seront aussi confirmés, et un système et des méthodes cohérents avec ceux déjà existants seront proposés. Tous ces moyens permettront au présent projet de déployer complètement ses effets après la mise en service.

2-4-2 Principes des inspections régulières

(1) Inspection régulière des lignes de transport

Les lignes de transport étant soumises en permanence à un environnement difficile, notamment avec l'exposition aux vents salés, des inspections régulières sont indispensables. Les causes d'accident sur les lignes aériennes de transport sont très variées : il peut s'agir d'influences naturelles, par exemple d'un vent fort, ou de défauts tels que la présence d'équipements âgés. Chaque survenue d'accident peut potentiellement causer une indisponibilité affectant une vaste zone.

Les inspections régulières permettent de vérifier l'existence ou non d'anomalies de structure, d'objets en vol venus se fixer, de nids d'oiseaux, ou d'arbres devant être abattus parce que leur croissance les rapproche des parties conductrices. Ces inspections permettent aussi de récolter des informations, par exemple sur l'existence ou non d'un nouveau projet de construction de bâtiments ou de construction routière à proximité, et de confirmer leur influence ou non sur les équipements de transport d'électricité.

La fréquence est en principe de 1 à 2 inspections par mois. Des inspections exceptionnelles sont toutefois effectuées lors des phénomènes météorologiques anormaux et des désastres : vents forts, fortes pluies, etc. La santé des pylônes (relâchements) se vérifie également une fois par an.

(2) Inspection régulière des équipements de transformation

Le tableau 2-4-2.1 indique les recommandations normatives quant aux points d'inspection régulière des équipements de transformation fournis et installés par le projet faisant l'objet de la présente coopération.

Comme l'indique le tableau, les inspections sont divisées en deux types. Les « rondes d'inspections » (1) sont des inspections quotidiennes qu'une personne effectue avec les cinq sens, à la recherche de dégagements de chaleur anormaux, de sons anormaux, etc., des appareils. Les « inspections générales » (2) mettent en œuvre l'inspection des parties sous tension, qui est impossible au cours d'une inspection quotidienne – état de serrage des boulons des appareils, état de saleté/dégradation de surface des pièces isolantes, etc. –, ainsi que l'inspection fonctionnelle des mécanismes de couplage entre appareils et la maintenance de précision des instruments.

L'inspection générale est effectuée tous les ans ou tous les 2 ans environ. En ce qui concerne la dégradation des performances des fusibles, des instruments de mesure, des relais, etc., contenus dans les tableaux de distribution, ainsi que la dégradation des performances d'isolation, l'usure des contacts, etc., et les pièces aux caractéristiques changeantes, le remplacement opportun est souhaitable au moment de l'inspection générale, après vérification des caractéristiques et de la fréquence d'utilisation de ces pièces.

Tableau 2-4-2.1 Points d'inspection régulière des équipements de transformation – recommandations normatives

Points d'inspection	Contenu de l'inspection (méthode)	Ronde d'inspection	Inspection générale
Aspect extérieur des équipements	État des indications des appareils indicateurs de sectionnement, des lampes indicatrices de sectionnement	○	○
	Apparition ou non de bruits anormaux ou d'odeurs anormales	○	○
	Présence ou non de changement de couleur en cas de chaleur sur les bornes	○	○
	Présence de fissures ou de dommages et état de saleté des traversées	○	○
	État de rouille des boîtiers, des supports d'installation, etc.	○	○
	Présence ou non de température anormale (thermomètre)	○	○
	État de serrage des bornes des traversées (vérification mécanique)	○	○
Dispositifs de manœuvre et tableaux de commande	État d'indication des différents instruments	○	○
	Indications des compteurs		○
	Existence d'humidité, de rouille dans les coffrets de manœuvre et les tableaux, et état de saleté		○
	État d'approvisionnement en huile et état de nettoyage		○
	État de serrage des bornes du câblage	○	○
	Vérification de l'état des indicateurs de sectionnement		○
	Existence ou non de fuites d'air, de fuites d'huile		○
	Vérification de la pression avant et après manœuvre (pression de l'air, etc.)		○
	Vérification du fonctionnement des compteurs		○
	Existence de rouille, de déformation, de dommages des ressorts (entretien)	○	○
	Existence ou non d'anomalies aux broches des parties à serrage		○
Inspection des sectionneurs auxiliaires et contacteurs auxiliaires (entretien)		○	
Inspection des alimentations de commande à courant continu	○		
Mesures et essais	Mesure de la résistance d'isolement		○
	Mesure de la résistance de contact		
	Existence ou non de rupture d'élément de chauffage		○
	Essai de fonctionnement des contacteurs auxiliaires		○

En cas d'utilisation sur plus de 10 à 15 ans, il est souhaitable d'effectuer une inspection précise sous les conseils d'un instructeur du fabricant, avec remplacement des pièces ayant atteint leur durée de vie et mise en œuvre de toutes les inspections et tous les réglages de détail.

2-4-3 Plan d'achat des fournitures de rechange

(1) Catégories et conditions de sélection des fournitures de rechange

Les pièces de réserve fournies dans le Projet sont réparties selon les utilisations suivantes.

1) Consommables

Pièces qui s'usent et se dégradent en exploitation quotidienne, et dont le remplacement régulier est nécessaire. La fourniture portera sur 100% du volume de consommation annuel.

2) Pièces de rechange

Seront sélectionnées comme pièces de rechange les pièces dont l'usure et la dégradation sont

faibles en exploitation normale, mais qui ont une forte possibilité d'atteindre leur durée de vie ou d'être endommagées avec l'augmentation de la durée d'exploitation ou du nombre d'utilisations. Le présent projet comporte aussi le renforcement de postes de transformation existants, et vu qu'il y a possibilité d'utiliser les fournitures de rechange possédées par EDD, des vérifications seront effectuées afin qu'il n'y ait pas de fourniture excessive se traduisant par des fournitures de rechange faisant double emploi.

(2) Outils de maintenance

Les travaux d'augmentation des postes de transformation faisant l'objet de la présente coopération seront basés sur les spécifications existantes, et EDD possède les appareils d'essais et les outils nécessaires pour une maintenance et une gestion adéquates. Toutefois, les purificateurs d'huile nécessaires à l'installation des transformateurs seront fournis par le projet, car il est possible que les entreprises installatrices des équipements existants aient emporté ces purificateurs.

(3) Mesures budgétaires pour les fournitures de rechange et les outils de maintenance

Les fournitures de rechange comprennent les fournitures à remplacer en fonction de leur dégradation, et les pièces de rechange nécessaires dans les cas d'urgence tels que les accidents. Après avoir étudié les pièces qui seront nécessaires au moment des inspections régulières indiquées au paragraphe précédent, EDD devra acquérir celles-ci.

Le cadre du présent projet de coopération prévoit de fournir les fournitures de rechange minimum nécessaires pour une année. Djibouti devra donc budgétiser les coûts d'achat des fournitures de rechange additionnelles nécessaires après la première année suivant l'achèvement du présent projet.

Tableau 2-4-3.1 Pièces de rechange et leurs quantités

Type d'instrument	Quantité de pièces de rechange devant être achetées dans le projet
Fusible pour l'équipement de 230kV (100 % chacun)	1 ensemble
Lampe pour l'équipement de 230kV (100 % chacun)	1 ensemble
Appareil de chauffage pour l'équipement de 230kV	1
Emballage pour l'équipement de 230kV (100 %)	1 ensemble
Bobine de sortie pour l'équipement de 230kV	1
Bobine de fermeture pour l'équipement de 230kV	1
MCCB pour l'équipement de 230kV (chaque type)	2
Relais auxiliaire pour l'équipement de 230kV (chaque type)	2
Contacteur électromagnétique pour l'équipement de 230kV (chaque type)	1
Bobine de sortie pour l'équipement de 63kV	1
Bobine de fermeture pour l'équipement de 63kV	1
MCCB pour l'équipement de 63kV (chaque type)	3
Relais auxiliaire pour l'équipement de 63kV (chaque type)	3
Contacteur électromagnétique pour l'équipement de 63kV (chaque type)	2
MCCB pour panneau de contrôle (chaque type)	3
Relais auxiliaire pour panneau de contrôle (chaque type)	3
Minuteur pour panneau de contrôle (chaque type)	2
Lampe pour panneau de contrôle (100 % chacun)	3 ensembles
Fusible pour panneau de contrôle (100 % chacun)	2 ensembles
Relais auxiliaire pour panneau de protection (chaque type)	2
Fusible pour panneau de protection (100 % chacun)	2 ensembles
MCCB pour Panneau de distribution CC (chaque type)	1
MCCB pour Panneau de distribution AC (chaque type)	1
Câble à fibre optique pour système de communication	2 ensembles

2-5 Le coût global du Projet

2-5-1 Le calcul des coûts approximatifs du Projet

Le coût des engagements pris en charge par le Gouvernement de Djibouti
83 mille US\$ (Environ 8,6 millions de yens)

(1) Les rubriques et les montants des coûts d'engagements pris en charge par le Gouvernement du Djibouti sont les suivants :

- | | | |
|--|---|---|
| 1) Commissions bancaires pour arrangement bancaire (B/A) et autorisation de paiement (A/P) | : | 30 mille US\$
(Environ 3,1 millions de yens) |
| 2) Terrassement le long de la ligne de transmission | : | 21 mille US\$
(Environ 2,2 millions de yens) |
| 3) Aménagement des voies d'accès le long de la ligne de transmission | : | 26 mille US\$
(Environ 2,7 millions de yens) |
| 4) Étude des objets enterrés autour de la ligne souterraine | : | 6 mille US\$
(Environ 600 mille yens) |

(2) Conditions d'estimation

- (a) Période d'estimation : Avril 2014
- (b) Cours de change
1US\$ = 103,76 yens (Moyenne TTS entre Janvier/Mars 2014)
1EURO = 142,29 yens (Moyenne TTS entre Janvier/Mars 2014)
1DJF = 0,58 yens (Moyenne TTS entre Janvier/Mars 2014)
- (d) Période Travaux/Fourniture : La période pour l'étude détaillée et l'approvisionnement ainsi que l'installation des équipements doit être conforme au calendrier d'exécution des travaux.
- (e) Autres : La mise en œuvre du Projet doit être conforme au système de la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon.

2-5-2 Le coût de gestion et d'entretien

L'activité de gestion et d'entretien des équipements et des installations aménagés dans le présent Projet sera effectuée par le Service Transport et Distribution et le Service de l'Interconnexion de l'EDD. Ce sont les organes qui assument la gestion technique des postes électriques et des réseaux de transmission et de distribution. Ils sont donc à réorganiser et coordonner ses ressources humaines effectives pour se préparer à l'activité de gestion et d'entretien des équipements fournis et installés dans le Projet, sans avoir recours au recrutement de nouveau personnel. Quant aux matériels

d'interventions techniques, ils sont à même de poursuivre les travaux de maintenance tout en valorisant le plateau technique dont ils disposent actuellement.

En ce qui concerne les pièces de réserve (pièces de rechange et consommables) nécessaires à une bonne exploitation des nouveaux équipements installés dans le Projet, il est nécessaire à l'EDD d'en maintenir un stock suffisant durablement et de s'assurer pour cela d'un budget de fonctionnement (environ 5,8 millions de yens par an) suivant la nécessité. Comme l'indique la description citée plus haut, les résultats commerciaux de l'EDD s'alternent entre les bilans déficitaires et excédentaires, d'où vient qu'il serait important de planifier les activités d'approvisionnement tout en suivant de près la quantité effective des pièces de réserve stockées. Et les spécifications techniques prévues dans le Projet sont conçues pour qu'elles soient équivalentes dans la mesure du possible à celles des équipements existants, de manière à ce que, suivant les équipements ou les pièces de rechange, une pièce quelconque à fournir dans le Projet soit interchangeable avec celle existante.

Chapitre 3 Evaluation du projet

3-1 Conditions préalables à la mise en œuvre du projet

Les conditions préalables à la mise en œuvre du projet sont les suivantes : l'obtention des droits d'occupation des terres sous les lignes aériennes de transmission, l'aménagement des terres pour les travaux d'installation des lignes de transmission ainsi que l'aménagement des routes d'accès au chantier et l'obtention des autorisations environnementales relatives à la mise en œuvre du présent projet.

3-2 Dispositions à prendre en charge par la partie bénéficiaire pour accomplir l'ensemble du projet

Les éléments que la partie djiboutienne doit impérativement exécutés pour atteindre la réalisation de l'ensemble du projet sont énoncés ci-dessous.

- (a) Afin que les installations de transmission et de transformation de l'électricité que la partie japonaise va approvisionner et installer dans le cadre du présent projet soient utilisées à leur maximum, il est nécessaire que la maintenance soit faite de manière appropriée.
- (b) Il est nécessaire de porter une attention particulière sur l'affectation du personnel et la réalisation de formation et d'entraînement planifiés du personnel qui sera chargé du fonctionnement et de la gestion de la maintenance des installations de transmission et de transformation de l'électricité qui seront construites dans le cadre du présent projet, afin que les installations en question fonctionnement de manière optimum.
- (c) Approvisionner et compléter sans tarder les pièces de rechange et les consommables nécessaires pour assurer la maintenance des installations de transmission et de transformation de l'électricité, car il est nécessaire de pouvoir réaliser la maintenance des installations de manière sûre et régulière.
- (d) Afin que les effets du projet parviennent jusqu'aux consommateurs, il est nécessaire de renforcer le réseau électrique principal de distribution d'électricité (20 kV) qui correspond avec le renforcement du réseau électrique subsidiaire (réseau de transmission 63 kV).

3-3 Conditions externes

Afin que l'EdD puisse tenir les engagements précédemment évoqués, il est nécessaire de pouvoir garantir des recettes d'activités couvrant les dépenses. A cette fin, il est demandé à ce que le gouvernement de Djibouti prenne des dispositions budgétaires afin que la clientèle en lien avec les organismes gouvernementaux de Djibouti, dont le taux de recouvrement de frais est faible, puisse payer les frais d'électricité sans retard.

3-4 Evaluation du projet

3-4-1 Pertinence

Comme indiqué ci-dessous, le présent projet, contribuant à la réalisation du plan de développement de Djibouti ainsi qu'à la réalisation de sa politique énergétique, et bénéficiant également au peuple de Djibouti dans son ensemble, est jugé hautement pertinent en tant que projet de coopération.

(1) Population bénéficiaire

Avec la mise en œuvre du présent projet, une électricité stable et de bonne qualité pourra être fournie à la population de la région métropolitaine de Djibouti s'élevant à 475 000 habitants (d'après recensement de la population en 2009). Les consommateurs d'électricité pour la région concernée par le présent projet s'élèvent à 37 700 maisons pour les clients ordinaires, et à 700 établissements de clients spécifiques, consommant également une électricité moyenne tension (20 kV), soit un total d'environ 38 400 maisons et établissements.

(2) Urgence

À Djibouti, grâce à la forte croissance économique et aux projets de développement de l'infrastructure de distribution de grande envergure, on peut estimer que la consommation d'électricité augmentera remarquablement. Dans le cas où un renforcement des installations de transmission et de transformation de l'électricité pouvant couvrir la croissance de la demande en électricité ne serait pas mis en place, des obstacles à la fourniture en alimentation électrique pourraient apparaître ainsi que d'autres problèmes tels que la dégradation de l'environnement de vie des habitants, la réduction des services publics, des dommages pour les opérations commerciales et portuaires. C'est pourquoi il est nécessaire de procéder d'urgence à une amélioration de la situation par la mise en œuvre du présent projet.

(3) Contribution à une gestion stable des établissements assurant le bien-être social

La ville de Djibouti, concernée par le présent projet, tout en étant la capitale du pays Djibouti, est également le centre politique, économique, éducatif et médical et rassemble plus de la moitié de la population totale du pays.

Du fait que la capacité des installations de transformation et de transmission d'électricité va être renforcée grâce à la mise en œuvre du présent projet, l'alimentation en électricité vers les établissements à caractère social va se stabiliser, ce qui contribuera à la stabilité de la gestion de ces établissements.

(4) Compétences liées à l'exploitation et la maintenance

L'EdD fait fonctionner et réalise la maintenance quotidiennement des lignes de transmission d'électricité de 230 kV, de 63 kV ainsi que des postes de transformation de 230/63 kV et de 63/20 kV, et a donc suffisamment d'expérience dans le domaine de la maintenance et de

l'exploitation des installations de ce type. La mise en œuvre de la gestion et de l'entretien des équipements et des installations aménagés dans le présent Projet ne dépasse pas la capacité technique de l'EDD, organisme responsable de l'exécution du Projet. Le coût de maintenance nouvellement générés de l'équipement aménagé dans le cadre du Projet (pièces de rechange/consommables) est estimé à environ 5,8 millions de yens (0,24% du coût d'achat des pièces de l'EDD), dépense facilement couvrable par l'entreprise. Aucun obstacle particulier n'existe à la réalisation du Projet. Dès le mois de mai 2011, Djibouti peut acheter l'électricité de l'Éthiopie à un bon prix de 6 à 7 cents US/kWh. Ceci contribuera à l'amélioration remarquable de la situation administrative de l'entreprise.

(5) Projet contribuant au plan de développement de Djibouti

Dans le cadre des 4 Axes stratégiques définis dans le deuxième Document de stratégie pour la réduction de la pauvreté qui constitue le plan de développement de Djibouti (appelé INDS : Initiative Nationale pour le Développement Social [National Initiative for Social Development] dont la période s'étend de 2008~2012), et du point de vue de la réalisation de l' «Axe stratégique 1 : Accélérer la croissance et préserver les grands équilibres macro-économiques », l'énergie joue un rôle important. L'énergie est un facteur déterminant dans la poursuite de la compétitivité et de la croissance économique. Or l'approvisionnement en énergie de Djibouti est insuffisant et coûteux et la population qui a accès à l'énergie moderne représente seulement 50%, sachant que la plus grande part de cette population qui a accès à l'énergie moderne se limite à la zone urbaine. Cette réalité de l'approvisionnement en énergie inhibe significativement le développement de Djibouti. C'est pourquoi Djibouti, pour compléter les énergies renouvelables que sont l'énergie géothermique et l'énergie éolienne produites à Djibouti, a mis en place un système d'approvisionnement en énergie avec pour pilier l'importation d'énergie d'Éthiopie et qu'en outre, Djibouti poursuit le développement des lignes de transmission d'électricité reliant les régions source d'énergie éolienne et géothermique avec la ville de Djibouti ou encore poursuit le développement du réseau de transmission avec comme lignes principales, les lignes d'interconnexion internationale avec l'Éthiopie.

Le présent projet, prévoit de stabiliser l'approvisionnement en énergie et va améliorer la qualité de l'électricité, en renforçant les capacités de transformation et de transmission d'énergie dans la région métropolitaine de Djibouti ; ce qui va contribuer à la réalisation du plan de développement de Djibouti et des politiques énergétiques.

(6) Impact sur l'aspect environnemental et social

Le Projet nécessite son propre terrain de 24 m de large au-dessous de la ligne de transmission aérienne. La reconnaissance effectuée sur le terrain rapporte que la plupart des terrains qui se croisent avec la ligne de transmission aérienne ne sont pas utilisés ni soumis aux procédures d'indemnisation pour le déplacement involontaire ou des dégâts de produits

agricoles, et le droit de passage en est octroyé par une seule entité, à savoir, la Direction des Domaines de l'État et de la Conservation de la propriété foncière. Quant aux bruits régénérés par les installations électriques et de transport d'électricité aménagés dans le Projet, ils sont considérés négligeables. Vu que la ligne de transmission souterraine entre le poste de raccordement de Nagad et le poste électrique de Boulaos passe sur le site de l'emplacement de la route, aucune procédure d'acquisition de terrain ou de réinstallation n'apparaît nécessaire. Et comme la circulation n'est pas forte dans la ville de Djibouti, il serait fort possible de ne rien affecter si l'on prévoyait des détours lors de la construction ou appliquait correctement la réglementation de la circulation.

En outre, sur la base du décret n°2011-029 portant sur les autorisations relatives à l'environnement en vigueur à Djibouti, concernant la nécessité ou non de réaliser une évaluation de l'impact sur l'environnement, après que l'EdD ait demandé des renseignements à la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, il s'est révélé qu'une étude d'impact environnemental n'était pas nécessaire. Au vue de ce qui précède, le présent projet n'a donc pas d'impact particulier sur le plan environnemental et social.

(7) Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

Le présent projet a été développé dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, en veillant à ce que les matériaux principaux soit approvisionnés du Japon, et en veillant également à ce que le projet soit achevé dans le temps imparti par l'E/N, de manière à ce que le contenu et le déroulement des travaux de construction puissent se faire sans entrave ; le présent projet peut donc être réalisé sans difficulté particulière.

3-4-2 Efficacité

Les résultats qui peuvent être escomptés d'après la réalisation du présent projet sont les suivants.

(1) Effets quantitatifs

Désignation	Valeur de référence (Valeurs obtenues en 2014)	Valeur cible (Année 2020) (3 ans après l'achèvement des travaux)	Référence (Année 2020) Dans le cas où le projet ne serait pas mis en œuvre
Taux de charge (%) du transformateur 230/63 kV du poste de Jaban As	53,6	62,2	105,3
Taux de charge (%) de la ligne de transmission entre le poste de transformation de Jaban As et le poste de raccordement de Palmeraie	48,3	63,1	102,6

(2) Effets qualitatifs (sur l'ensemble du projet)

Situation actuelle et problèmes	Mesures prises dans le présent projet (Travaux entrant dans le cadre de la coopération)	Effets du projet et niveau d'amélioration
A Djibouti, il est prévu que le plan de développement de grande envergure s'illustrant avec les installations portuaires, les chemins de fer et le nouvel aéroport aille de pair avec une forte croissance de la demande en électricité. Or le renforcement des installations d'alimentation en électricité n'a pas progressé avec celles-ci.	Construire des lignes de transmission et effectuer le renforcement des installations de transformation d'électricité.	En mettant en place ce système d'installations répondant à la croissance de la demande en électricité, il est possible d'éviter les impacts négatifs sur l'activité économique et les services publics ou encore sur la vie des habitants dus aux contraintes d'approvisionnement.

[Annexes]

1. Liste des membres de mission.....	A-1
2. Calendrier d'exécution de mission.....	A-2
3. Liste des personnes rencontrées	A-3
4. Procès-verbal des discussions.....	A-4
5. Notes techniques.....	A-5
6. Analyse du flux de charge	A-6
7. Rapport de l'enquête de sol et rapport de l'étude topographique.....	A-7
8. Grandes lignes conceptuelles.....	A-8
9. Carte du tracé de la ligne de transport.....	A-9
10. Lettres des considérations environnementales et sociales	A-10

A-1 Liste des membres de mission

1 Membres de la mission

(1) 1^{ère} étude sur le terrain

No.	Nom	Chargé de	Durée	Organisation
1	Hiroo TANAKA	Chef de mission	13-20 septembre 2013	JICA, Développement industrie/Politique publique
2	Katsuya KUGE	Gestion/Planification	13-20 septembre 2013	JICA, Développement industrie/Politique publique
3	Nobuhiko AOKI	Planification de coopération financière	13-20 septembre 2013	JICA, Coopération financière
4	Kyoji FUJII	Directeur d'étude/Planification Transmission/Transformation	1 ^{er} -19 septembre 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
5	Keiichiro OHASHI	Équipement de transformation	1 ^{er} -21 septembre 2013	West Japan Engineering Consultants, Inc.
6	Katsuhiko MORIYAMA	Équipement de transmission	1 ^{er} -21 septembre 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
7	Tatsunari HAYASHI	Analyse du flux de charges	1 ^{er} -21 septembre 2013	Électricité de Kyushu Co., Ltd
8	Masao YAMAKAWA	Approvisionnement/Estimation	6-20 septembre 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
9	Shigeki TAKASHIMA	Considération environnementale et sociale	1 ^{er} -21 septembre 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
10	Kiyohito HOSAKA	Interprète	1 ^{er} -21 septembre 2013	Franchir Co., Ltd.

(2) 2^e étude sur le terrain

No.	Nom	Chargé de	Durée	Organisation
1	Kyoji FUJII	Directeur d'étude/Planification Transmission/Transformation	10octobre-8novembre2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
2	Keiichiro OHASHI	Équipement de transformation	18octobre-7novembre2013	West Japan Engineering Consultants, Inc.
3	Katsuhiko MORIYAMA	Équipement de transmission	18octobre-7novembre2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
4	Tatsunari HAYASHI	Analyse du flux de charges	18octobre-7novembre2013	Électricité de Kyushu Co., Ltd
5	Takayasu KASE	Travaux/Estimation	18octobre-7novembre2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
6	Masao YAMAKAWA	Approvisionnement/Estimation	18octobre-7novembre2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
7	Shigeki TAKASHIMA	Considération environnementale et sociale	18octobre-7novembre2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd
8	Kiyohito HOSAKA	Interprète	18octobre-7novembre2013	Franchir Co., Ltd.

(3) 3^e étude sur le terrain (Supplément)

No.	Nom	Chargé de	Durée	Organisation
1	Shigeki TAKASHIMA	Considération environnementale et sociale	20-31 décembre 2013	Yachiyo Engineering Co., Ltd

(4) 4^e étude sur le terrain (Supplément)

No.	Nom	Chargé de	Durée	Organisation
1	Kyoji FUJII	Directeur d'étude/Planification Transmission/Transformation	28 mars-5 avril 2014	Yachiyo Engineering Co., Ltd
2	Katsuhiko MORIYAMA	Équipement de transmission	28 mars-5 avril 2014	Yachiyo Engineering Co., Ltd
3	Shigeki TAKASHIMA	Considération environnementale et sociale	28 mars-12 avril 2014	Yachiyo Engineering Co., Ltd
4	Norihiko IGUCHI	Interprète	28 mars-12 avril 2014	Franchir Co., Ltd.

(5) 5^e étude sur le terrain

No.	Nom	Chargé de	Durée	Organisation
1	Hiroshi Sato	Chef de mission	22-28 novembre 2014	JICA, Développement industrie/Politique publique
2	Katsuya KUGE	Gestion/Planification	22-28 novembre 2014	JICA, Développement industrie/Politique publique
3	Kyoji FUJII	Directeur d'étude/Planification Transmission/Transformation	22-28 novembre 2014	Yachiyo Engineering Co., Ltd
4	Keiichiro OHASHI	Équipement de transformation	20-28 novembre 2014	West Japan Engineering Consultants, Inc.
5	Katsuhiko MORIYAMA	Équipement de transmission	20-28 novembre 2014	Yachiyo Engineering Co., Ltd
6	Masao YAMAKAWA	Approvisionnement/Estimation	20-28 novembre 2014	Yachiyo Engineering Co., Ltd
7	Norihiko IGUCHI	Interprète	20-28 novembre 2014	Franchir Co., Ltd.

A-2 Calendrier d'exécution de mission

2 Calendrier de l'Étude

(1) 1^{ère} étude sur le terrain

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude		Hébergé à
		Équipe officielle Tanaka, Kuge, Aoki	Équipe consultant Fujii, Ohashi, Moriyama, Hayashi, Takashima, Yamakawa, Hosaka	
1	1 ^{er} sept. (Dimanche)		① Déplacement (Tokyo-Dubaï-Djibouti)	Djibouti
2	2 ^e sept. (Lundi)		① Visite protocolaire (Bureau JICA Djibouti, EDD) ② Présentation Rapport de commencement/Questionnaire et consultation sur les facilités à fournir à la mission ③ Confirmation du contenu et de l'étendue de la requête et du plan d'alimentation en électricité du district Dolareh	Djibouti
3	3 sept. (Mardi)		① Étude des équipements existants (Collecte des données/informations sur les spécifications d'équipements et l'exploitation) ② Confirmation des routes de transmission existantes ③ Visite de la ville, des ports de pêche et du centre de formation IMO ④ Discussion interne (Confirmation des composantes)	Djibouti
4	4 sept (Mercredi)		① Explication du rapport de commencement, confirmation de l'étendue de la requête et explication du système don ② Étude des équipements de génération électrique existants (Informations/données sur spécification/exploitation), confirmation du système et du budget d'entretien ③ Confirmation de la situation des coopérations d'autres donateurs	Djibouti
5	5 sept. (Jeudi)		① Enquête environnementale et sociale ② Étude du système de gestion et d'entretien ③ Étude des équipements de poste et de transmission ④ Élaboration du plan de base (avant-projet) (Confirmation de la demande prévue, analyse du flux de charge, examen des routes de transmission)	Djibouti
6	6 sept. (Vendredi)		① Mise en ordre des documents collectés ② Suite de l'étude sur le terrain ③ Élaboration du plan de base (avant-projet) (Confirmation de la demande prévue, analyse du flux de charge, examen des routes de transmission)	Djibouti
7	7 sept. (Samedi)		① Suite de l'étude sur le terrain ② Élaboration du plan de base (avant-projet) (Confirmation de la demande prévue, analyse du flux de charge, examen des routes de transmission) ③ Arrivée Yamakawa	Djibouti
8	8 sept. (Dimanche)		① Enquête environnementale et sociale ② Reconnaissance des routes de transmission existantes (Situation des voies d'accès ou autres) ③ Élaboration du plan de base (avant-projet) (Confirmation de la demande prévue, analyse du flux de charge, examen des routes de transmission) ④ Étude de marché pour l'approvisionnement	Djibouti

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude		Hébergé à
		Équipe officielle	Équipe consultant	
		Tanaka, Kuge, Aoki	Fujii, Ohashi, Moriyama, Hayashi, Takashima, Yamakawa, Hosaka	
9	9 sept. (Lundi)		<ul style="list-style-type: none"> ① Suite de l'étude sur le terrain (Étude du poste électrique (PK12)) ② Élaboration du plan de base (avant-projet) (Confirmation de la demande prévue, analyse du flux de charge) ③ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti
10	10 sept. (Mardi)		<ul style="list-style-type: none"> ① Suite de l'étude sur le terrain (Visite du centre de formation Dolareh, du port Djibouti, reconnaissance de la route de transmission (environs de l'emplacement de la station Nagade)) ② Élaboration du plan de base (avant-projet) (Confirmation de la demande prévue, analyse du flux de charge, spécifications et disposition des équipements et matériels, examen du plan de gestion et d'entretien) ③ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti
11	11 sept. (Mercredi)		<ul style="list-style-type: none"> ① Entretien téléphonique avec le siège JICA ② Suite de l'étude sur le terrain (Direction de la gestion des domaines du Ministère du budget) ③ Élaboration du plan de base (avant-projet) (Analyse du flux de charge, examen des spécifications et disposition des équipements et matériels, examen du plan de gestion et d'entretien) ④ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti
12	12 sept. (Jeudi)		<ul style="list-style-type: none"> ① Entretien avec le bureau d'étude local (Enquête sociale) ② Suite de l'étude sur le terrain (Direction de l'habitat, de l'urbanisme du Ministère de l'habitat, de l'urbanisme et de l'environnement) ③ Élaboration du plan de base (avant-projet) (Analyse du flux de charge, examen des spécifications et disposition des équipements et matériels) ④ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti
13	13 sept. (Vendredi)	Déplacement (Tokyo-Dubai)	<ul style="list-style-type: none"> ① Suite de l'étude sur le terrain (Ligne de transmission 230 kV, étude de marché) ② Élaboration du plan de base (avant-projet) (Analyse du flux de charge, examen des spécifications et disposition des équipements et matériels) ③ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti
14	14 sept. (Samedi)	Déplacement (Dubai-Djibouti)	<ul style="list-style-type: none"> ① Suite de l'étude sur le terrain (Reconnaissance des routes de transmission) ② Élaboration du plan de base (avant-projet) (Analyse du flux de charge, examen des spécifications et disposition des équipements et matériels) ③ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti
15	15 sept. (Dimanche)		<ul style="list-style-type: none"> ① Visites des organes du gouvernement avec l'équipe officielle (MENR inclus) et consultation ② Préparation (avant-projet) du procès-verbal ③ Suite de l'étude sur le terrain (Visite Postes PK12, Marabou, Boulaos, site prévu Nagade et centre de formation IMO) ④ Élaboration du plan de base (avant-projet) (Examen des spécifications, disposition et du plan de fonctionnement et de maintenance des équipements et matériels) ⑤ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 	Djibouti

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude		Hébergé à
		Équipe officielle	Équipe consultant	
		Tanaka, Kuge, Aoki	Fujii, Ohashi, Moriyama, Hayashi, Takashima, Yamakawa, Hosaka	
16	16 sept. (Lundi)	<ul style="list-style-type: none"> ① Entretien avec le DG de l'EDD pour la signature du Procès-verbal (avant-projet) ② Suite de l'étude sur le terrain (Confirmation de la considération environnementale et sociale et procédure d'exonération fiscale) ③ Élaboration du plan de base (avant-projet) ④ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 		Djibouti
17	17 sept. (Mardi)	<ul style="list-style-type: none"> ① Entretien avec le DG de l'EDD pour la signature du Procès-verbal (avant-projet) ② Suite de l'étude sur le terrain ③ Élaboration du plan de base (avant-projet) ④ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain 		Djibouti
18	18 sept. (Mercredi)	<ul style="list-style-type: none"> ① Signature PV ② Déplacement (Djibouti-Éthiopie) 	<ul style="list-style-type: none"> ① Signature du procès-verbal M. Fujii ① Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba) Autres membres ① Suite de l'étude sur le terrain ② Élaboration du plan de base (avant-projet) ③ Résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain ④ Signature de la Note technique ⑤ Visite pour départ et remise du résumé du résultat de la 1^{ère} étude sur le terrain (Bureau JICA Djibouti) 	Djibouti
19	19 sept. (Jeudi)	<ul style="list-style-type: none"> ① Compte-rendu (Ambassade Japon et JICA en Éthiopie) ② Déplacement Éthiopie-Dubaï 	<ul style="list-style-type: none"> M. Fujii ① Visite protocolaire (Ambassade Japon et JICA en Éthiopie) ② Visite Office national d'électricité en Éthiopie ③ Étude de l'équipement de transmission Autres membre ① Visite pour départ (EDD) ② Autres membres (Djibouti-Dubaï) 	Dubaï
20	20 sept. (Vendredi)	<ul style="list-style-type: none"> ① Déplacement Dubaï-Japon 	<ul style="list-style-type: none"> ① Déplacement M. Fujii (Addis-Abeba-Accra-Freetown) ② Déplacement Autres membres (Dubaï-Japon) 	En Avion
21	21 sept. (Samedi)		<ul style="list-style-type: none"> ① Déplacement Arrivée au Japon 	-

(2) 2^e étude sur le terrain

No.	Date (Jour)	Contenu de l'Étude		Hébergé à
		Consultant		
		Fujii, Moriyama, Kase, Takashima, Yamakawa, Hosaka	Ohashi, Hayashi	
1	18 oct (Vendredi)	① Déplacement (Tokyo-Addis-Abeba-Djibouti)	① Déplacement (Fukuoka-Séoul)	Djibouti
2	19 oct (Samedi)	① Discussion avec EDD (Confirmation des composantes et autres) ② Discussion interne	① Déplacement (Séoul-Addis-Abeba-Djibo uti)	Djibouti
3	20 oct (Dimanche)	① Discussion sur la confirmation des composantes (Confirmation des plans de développement urbain et de l'EDD etc.) ② Discussion avec EDD ③ Visite protocolaire (Bureau JICA Djibouti) ④ Entretien avec les entreprises locales (Enquête pour la considération environnementale et sociale, levé topo et sondage géologique) ⑤ Étude des prix unitaires locaux appliqués à la construction		Djibouti
4	21 oct (Lundi)	① Discussion pour la confirmation des composantes ② Entretien avec les entreprises locales (Enquête pour la considération environnementale et sociale, levé topo et sondage géologique) ③ Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ④ Étude des prix unitaires locaux appliqués à la construction ⑤ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑥ Résumé du résultat de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
5	22 oct (Mardi)	① Discussion pour la confirmation des composantes ② Étude sur le progrès du plan d'urbanisation auprès de la Direction de l'Urbanisme ③ Entretien avec les entreprises locales et demande (Enquête pour la considération environnementale et sociale, levé topo et sondage géologique) ④ Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ⑤ Étude des conditions naturelles auprès de la Direction de la météorologie ⑥ Étude des prix unitaires locaux appliqués à la construction ⑦ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑧ Résumé du résultat de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
6	23 oct (Mercredi)	① Discussion pour la confirmation des composantes ② Visite du site (PK112, zone Nagade) ③ Obtention du plan d'urbanisation (avant-projet) auprès de la Direction de l'urbanisme ④ Entretien avec les entreprises locales (Enquête pour la considération environnementale et sociale) ⑤ Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ⑥ Étude des prix unitaires locaux appliqués à la construction ⑦ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑧ Résumé du résultat de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti

No.	Date (Jour)	Contenu de l'Étude		Hébergé à
		Consultant		
		Fujii, Moriyama, Kase, Takashima, Yamakawa, Hosaka	Ohashi, Hayashi	
7	24 oct (Jeudi)	① Entretien avec le DG EDD pour la confirmation des composantes ② Entretien avec les entreprises locales et demande (Enquête pour la considération environnementale et sociale, levé topo et sondage géologique) ③ Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ④ Étude des conditions naturelles auprès de la Direction de la météorologie ⑤ Étude des prix unitaires locaux pour la construction ⑥ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑦ Résumé du résultat de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
8	25 oct (Vendredi)	① Confirmation des documents collectés ② Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ③ Préparation de la note technique (avant-projet) ④ Résumé du résultat de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
9	26 oct (Samedi)	① Visite du site avec EDD (Environs du PK12) ② Visite de la centrale Boulaos ③ Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ④ Étude des conditions naturelles auprès de la Direction de la météorologie ⑤ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑥ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
10	27 oct (Dimanche)	① Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ② Étude des prix unitaires locaux pour la construction ③ Préparation de la note technique (avant-projet) ④ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
11	28 oct (Lundi)	① Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ② Étude des prix unitaires locaux pour la construction ③ Étude des conditions naturelles auprès de la Direction de la météorologie ④ Étude des conditions de communication ⑤ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑥ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
12	29 oct (Mardi)	① Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ② Visite du laboratoire centrale pour bâtiment et équipement ③ Étude des conditions naturelles auprès de la Direction de la météorologie ④ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑤ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
13	30 oct (Mercredi)	① Reconnaissance du site de projet pour le poste de commutation Nagade ② Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ③ Étude des conditions naturelles auprès de la Direction de la météorologie ④ Étude des sols et oueds auprès de l'Institut de l'académie de Djibouti ⑤ Préparation de la note technique (avant-projet) ⑥ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
14	31 oct (Jeudi)	① Entretien avec l'ex-DG des travaux publics ② Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ③ Préparation de la note technique (avant-projet) ④ Préparation de la note technique (avant-projet)		Djibouti

No.	Date (Jour)	Contenu de l'Étude		Hébergé à
		Consultant		
		Fujii, Moriyama, Kase, Takashima, Yamakawa, Hosaka	Ohashi, Hayashi	
15	1 ^{er} nov. (Vendredi)	① Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ② Préparation de la note technique (avant-projet) ③ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
16	2 nov. (Samedi)	① Remise de la note technique (avant-projet) à EDD ② Signature des contrats avec les entreprises locales (Considération sociale et environnementale) ③ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
17	3 nov. (Dimanche)	① Reconnaissance de la route de transmission et piquetage ② Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
18	4 nov. (Lundi)	① Revue de la note technique (avant-projet) ② Étude des précipitations et séisme auprès de l'Institut de l'académie de Djibouti (Arta) ③ Signature des contrats avec les entreprises locales (Levé topo et sondage géologique) ④ Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain		Djibouti
19	5 nov. (Mardi)	① Revue de la note technique (avant-projet) ② Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain ③ Visite protocolaire JICA Djibouti pour départ	① Revue de la note technique (avant-projet) ② Résumé de la 2 ^e étude sur le terrain ③ Visite protocolaire EDD pour départ ④ Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba)	Djibouti
20	6 nov. (Mercredi)	① Visite protocolaire EDD pour départ M. Fujii ② Signature de la note technique (DG EDD) ③ Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba) Autres membres de la mission ④ Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba-Dubaï)	① Déplacement (Addis-Abeba-Séoul)	Dubaï
21	7 nov. (Jeudi)	M. Fujii ① Rapport d'étude (JICA Éthiopie) ② Autres membres Déplacement (Addis-Abeba-Dubaï) Autres membres ① Déplacement (Dubaï-Tokyo)	① Déplacement (Séoul-Fukuoka)	Arrivée Japon
22	8 nov. (Vendredi)	M. Fujii ① Déplacement (Dubaï-Tokyo)		Arrivée Japon

(3) 3^e étude sur le terrain

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude		Hébergé à
		Consultant		
		Takashima		
1	20 décem. (Vendredi)	① Déplacement (Tokyo-Dubaï-Addis-Ababa-Djibouti)		Djibouti
2	21 décem. (Samedi)	① Entretien avec EDD/Entreprises locales (Confirmation du progrès du plan de réinsertion d'habitants (sous-traitance locale))		Djibouti
3	22 décem. (Dimanche)	① Discussion avec EDD (Modification route transmission et autres) ② Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale		Djibouti
4	23 décem. (Lundi)	① Étude de la situation du site (Route de transmission) ② Discussion avec EDD (Modification route transmission et autres)		Djibouti
5	24 décem. (Mardi)	① Entretien avec EDD/Entreprises locales (Modification route transmission et autres) ② Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale		Djibouti
6	25 décem. (Mercredi)	① Rapport d'étude (JICA Djibouti) ② Discussion avec EDD (Modification route transmission et autres)		Djibouti
7	26 décem. (Jeudi)	① Discussion avec EDD (Modification route transmission et autres) ② Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale		Djibouti
8	27 décem. (Vendredi)	① Étude de la situation du site (Route de transmission) ② Élaboration des spécifications de l'équipement (avant-projet) ③ Préparation de la note technique (avant-projet) ④ Résumé du résultat de la 3 ^e étude sur le terrain		Djibouti
9	28 décem. (Samedi)	① Entretien avec les entreprises locales (Instructions sur l'élaboration du plan de réinsertion d'habitants) ② Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale		Djibouti
10	29 décemé (Dimanche)	① Entretien avec les entreprises locales (Instructions sur l'élaboration du plan de réinsertion d'habitants) ② Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale Élaboration du rapport d'étude de considération environnementale et sociale		Djibouti
11	30 décem. (Lundi)	① Déplacement (Djibouti-Addis-Ababa-Dubaï)		Avion
12	31 décem. (Mardi)	① Déplacement (Dubaï-Tokyo)		Arrivée Japon

(4) 4^e étude sur le terrain

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude		Hébergé à
		Consultant		
		Fujii, Moriyama, Takashima, Iguchi		
1	28 mars (Vendredi)	① Déplacement (Tokyo-Dubaï-Addis-Abeba-Djibouti)}		Djibouti
2	29 mars (Samedi)	① Discussion avec EDD (Confirmation des croisements sur la route de transmission et autres) ② Discussion interne		Djibouti
3	30 mars (Dimanche)	① Discussion sur la route de transmission (Confirmation des plans de l'urbanisme et de l'EDD) ② Visite protocolaire (JICA Djibouti)		Djibouti
4	31 mars (Lundi)	① Discussion sur la route de transmission (Confirmation des plans de l'urbanisme et de l'EDD) ② Préparation de la note technique		Djibouti
5	1 ^{er} avril (Mardi)	① Discussion sur la route de transmission (Confirmation des plans de l'urbanisme et de l'EDD) ② Reconnaissance de la route de transmission (accompagnateurs EDD/Urbanisme) ③ Étude de la situation du centre de formation Dolareh ④ Préparation de la note technique		Djibouti
6	2 avril (Mercredi)	① Discussion sur la route de transmission (Confirmation des plans de l'urbanisme et de l'EDD) ② Reconnaissance de la route de transmission (accompagnateurs EDD/Entreprises locales) ③ Discussion avec EDD sur la note technique		Djibouti
7	3 avril (Jeudi)	① Vérification et signature avec DG EDD de la note technique ② Rapport d'étude (JICA Djibouti) ③ Entretien avec les entreprises locales (Considération environnementale et sociale, levé topo et sondage géologique) ④ Entretien avec la directrice du centre de formation Dolareh M. Fujii ⑤ Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba)		Djibouti
8	4 avril (Vendredi)	M. Fujii ① Rapport d'étude (JICA Éthiopie) ② Déplacement (Addis-Abeba-Dubaï) M. Moriyama ③ Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba-Dubaï) MM. Takashima, Iguchi ④ Discussion avec les entreprises locales (Considération environnementale et sociale)		Djibouti
9	5 avril (Samedi)	M. Fujii ① Déplacement (Dubaï-Tokyo) M » Moriyama ① Déplacement (Dubaï-Tokyo) ※MM. Fujii et Moriyama arrivée au Japon MM. Takashima, Iguchi ① Discussion avec les entreprises locales (Considération environnementale et sociale)		Djibouti
10	6 avril (Dimanche)	① Discussion avec les entreprises locales (Arrêt du contrat de l'enquête environnementale et sociale et autres)		Djibouti
11	7 avril (Lundi)	① Étude de la situation du site (Route de transmission)		Djibouti
12	8 avril (Mardi)	① Étude de la situation du site (Route de transmission)		Djibouti

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude	Hébergé à
		Consultant	
		Fujii, Moriyama, Takashima, Iguchi	
13	9 avril (Mercredi)	① Rapport d'étude (JICA Djibouti)	Djibouti
14	10 avril (Jeudi)	① Discussion avec les entreprises locales (Arrêt du contrat de l'enquête environnementale et sociale et autres)	Djibouti
15	11 avril (Vendredi)	① Déplacement (Djibouti-Addis-Abeba-Dubaï)	Avion
16	12 avril (Samedi)	① Déplacement (Dubaï-Tokyo)	Arrivée Japon

(5) 5^e étude sur le terrain

No.	Date (Jour)	Contenu de l'étude		Hébergé à
		Équipe officielle	Équipe technique de consultants	
		Sato, Kuge	Fujii, Ohashi, Moriyama, Yamakawa, Iguchi	
1	20 nov. (Jeudi)		M. Ohashi ① Déplacement (Fukuoka-Incheon- Dubaï) M. Moriyama ② Déplacement (Dubaï-Accra) MM. Yamakawa, Iguchie ③ Déplacement (Tokyo-Debaï)	Avion
2	21 nov (Vendredi)		MM. Ohashi, Moriyama, Yamakawa, iguchi ① Déplacement (Dubaï-Addis Abeba-Djibouti)	Djibouti
3	22 nov. (Samedi)	① Déplacement (Tokyo-Dubaï-Addis Abeba-Djibouti) ② Discussion interne	M. Fujii ① Déplacement (Dar es Salaam-Addis Abeba-Djibouti) Tous les membres ② Présentation de l'avant-projet du rapport final (DFR) à l'EDD et au MERN ③ Discussion interne	Djibouti
4	23 nov. (Dimanche)	① Confirmation de la route de transmission et des postes électriques	① Présentation du DFR et des spécifications de l'équipement à l'EDD ② Confirmation de la route de transmission et des postes électriques	Djibouti
5	24 nov. (Lundi)	① Discussion sur le PV (avant-projt) (EDD et MERN)	① Discussion pour confirmer la route de transmission (Participants : DG/EDD, D/Urbanisme, D/Transports, ONEAD, Djibouti Telecom ② Discussion sur le PV (avant-projet) (EDD et MERN)	Djibouti
6	25 nov. (Mardi)	① Visite protocolaire Ambassade du Japon	① Présentation/confirmation du DFR/spécification de l'équipement auprès de l'EDD ② Confirmation de la route de transmission	Djibouti
7	26 nov. (Mercredi)	① Signature PV ② Rapport à la JICA ③ Rapport à l'ambassade ④ Déplacement (Djibouti-Addis Abeba)	① Signature PV ② Révision du DFR/spécifications de l'équipement M. Fujii ① Rapport à la JICA de Djibouti ② Rapport à l'ambassade ③ Déplacement (Djibouti-Addis Abeba)	Djibouti
8	27 nov. (Jeudi)	① Rapport sur l'étude (JICA Éthiopie) ② Déplacement (Addis Abeba-Dubaï)	M. Fujii ① Rapport sur l'étude (JICA Éthiopie) ② Déplacement (Addis Abeba-Dubaï) Autres membres ① Déplacement (Djibouti-Addis Abeba-Dubaï}}	Avion
9	28 nov. (Vendredi)	① Déplacement (Dubaï-Tokyo)	MM. Fujii, Yamakawa, Iguchi ① Déplacement (Dubaï-Tokyo) M. Ohashi ① Déplacement (Dubaï-Incheon-Fukuoka) M. Moriyama ① Déplacement (Dubaï-Accra)	Retour

A-3 Liste des personnes rencontrées

Ministère du Budget

1. Division of Domains Direction des Domaines

Mr. Houssein Mahamoud Barreh Directeur

Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération Internationale

1. Division of Bilateral Cooperation Direction des Relations Bilatérales

Mr. Yacin Houssein Douale Directeur

Mr. Omar Hahamoud Farah Conseiller

Ministère de l'Energie et des Ressources Naturelles

Mr. Ali Yacoub Mahamoud Ministre

1. Division of Natural Resources Direction des Ressources Naturelles

Mr. Ali Barreh Ingénieur de l'environnement

Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Environnement

1. Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE)

Mr. Houssein Rirache Robleh Directeur de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

Mr. Idris Ismael Nour Sous-Directeur de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

Mr. Abdoukader Ahmed Aouled Sous-directeur de l'Environnement

Mr. Mohamed Ahmed Djibril

2. Direction de l'Habitat et de l'Urbanisme

Mr. Mohamed Ali Houssein Directeur de l'Habitat et de l'Urbanisme

Mr. Mohamed Ali Houssein Sous-directeur de l'Habitat

Electricite de Djibouti

Mr. Djama A. Guelleh Directeur Général

Mr. Aboubaker Hassan Guessod Directeur Général Adjoint

Mr. Jean-Paul Siry Directeur Général Adjoint

Ms. Roda Aden Okieh Attachée au Directeur General chargée de projets de developpement et des moyens de production

Mr. Fatah Omar Farah Financial Manager

Mr. Ismaël DIALLO Directeur du projet de l'Interconnexion

Mr. Djama Ali Djama Chef de département maintenance service interconnexion

Mr. Ahmed Mohamed Ahmed Chef de département télécommunication service interconnexion

Mr. Awaleh Moussa Chef de département exploitation service inteconnexion

Ms. Hamoud Souleiman Chef de service énergies conventionnelles (MERN)

Mr. Ali Mohamed Ahmed Ingénieur service interconnexion (exploitation)

Mr. Mahamoud Ali Farah Ingénieur service interconnexion (maintenance)
Mr. Abdoukader Hassan Mohamed Ingénieur service interconnexion (Communication et Scada)

Port Autonome International de Djibouti

Mr. Wahib Daher Aden Directeur du Terminal à Conteneurs
Mr. Anissa Ali Chef de département Relations Publiques et Communication

Aéroport de Djibouti

Mr. Mohamed Yacoub Mahamoud Directeur général
Mr. Abdourahman Hassan Ali Directeur de sécurité de l'aéroport

Service météorologique national

Mr. Osman Saad Said Chef de division météorologie
Mr. Abdellahi Idan Ismail Senior forecaster
Mr. Abdoul Karim Moussa Ingénieur en météorologie
Mr. Omar Gouled Allaleh Ingénieur en météorologie

Centre Régional de Formation Maritime

Ms. Mina Houssein Douahel Directrice

Laboratoire Central du Bâtiment et de l'Equipement (LCBE)

Mr. Alexandre Adam Directeur

Centre d'Etude et de Recherche de Djibouti (CERD)

Mr. Mohamed Ahmed Daoud Géologue
Mr. Antoine-Marie Caminiti Géologue
Mr. Osman Mohamed Ali Géologue

Observatoire Géophysique d'Arta

Mr. Souleiman Hassan Responsable

Independent Construction Company (ICC)

Mr. Yasser Attia Chef de projet

COLAS

Mr. Vincent Micollier Chef de secteur route
Mr. Régis Thieulin Responsable technique/Larobaroire
Mr. Gregory Dehecq Responsable du service topographie et études

COSMEZZ

Mr. Sergio Mezzedimi	Directeur général
Mr. Valter Pecci	Conseiller technique
Mr. Theobard Nshimiyumuremyi	Superviseur du laboratoire géotechnique
Mr. Celestino Federici	Directeur adjoint régional
Mr. Lanto	Comptable
Ms. Roberta Tabalocci	

ALLIANCE CONSTRUCTIONS SARL

Mr. Pradip R. Maliye	Directeur administratif
Mr. Moustapha Abdi Omer	Assistant administratif
Mr. Karim El Abed	Chef de projet
Mr. Giovanni Carissimi	Chef de projet

VERZI EGER SARL

Mr. Michele Verzi	Directeur général
-------------------	-------------------

Inma Group of Companies

Mr. Rajagapalan Narayana Pillai	Ingénieur
---------------------------------	-----------

Bureau d'Etudes et de Maîtrise d'Oeuvre (BEMO)

Mr. Mohamed Ali Hassan	Directeur
------------------------	-----------

Ingénieur-Conseil de la Corne d'Afrique (I.C.C.A)

Mr. Mahamoud Ahmed Awaleh	Directeur général
Mr. Abdourazak Ali Osman	Directeur administratif, financier et marketing

Cabinet d'Avocats

Mr. Mohamed Abayagid	Directeur Général
Mr. Kadya Houmed Yacin	Chef de projet
Mr. Abdallah Souleiman	Socio-économiste
Mr. Omar Mohamed	Socio-économiste

A-4 Procès-verbal des discussions

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey on
the Project for Improvement of Power Supply
in the Republic of Djibouti
(First Field Survey)**

In response to the request from the Government of Republic of Djibouti (hereinafter referred to as "Djibouti"), the Government of Japan decided to conduct the Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Improvement of Power Supply (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Djibouti the Preparatory Survey Team for the first field survey (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Hiroo Tanaka, Deputy Director General, Industrial Development and Public Policy Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from September 1 to September 20, 2013.

The Team held discussions with the concerned officials of the Government of Djibouti.

In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the second field survey.

Djibouti, September 18, 2013

田中 浩生

Mr. Hiroo Tanaka

Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency

Mr. Djama Ali Guelleh

General Director
Electricite de Djibouti (EdD)
Republic of Djibouti

Witness

Mr. Yacin Houssein Douale

Director of Bilateral Relations
Ministry of Foreign Affairs and International
Cooperation
Republic of Djibouti

Witness

Mr. Bouh Moussa Souguez

Acting Director of Energy
Ministry of Energy and Natural Resources (MENR)
Republic of Djibouti

BMS

E

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve and reinforce power supply by constructing new substation and overhead/underground transmission line in Djibouti.

2. Project Site

The Project sites based on the request from the Djibouti side are located in Djibouti as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organizations

- (1) The responsible organization is Ministry of Energy and Natural Resources (MENR).
- (2) The implementing organization is Electricite de Djibouti (EdD).
- (3) The organization structures of MENR and EdD are shown in Annex-2 and Annex-3.

4. Items Requested by the Djibouti side

As a result of discussions, requested components and priority have been identified as follows:

- (1) Construction of 63kV Transmission Line (Interconnection PK12 Substation ~ Boulaos Substation via Nagad) including the Nagad switching station
- (2) Expansion of the Interconnection PK 12 Substation by procurement of 230/63kV transformer
- (3) Expansion of the Interconnection PK 12 Substation by procurement of 63/20kV transformer

Djibouti side explained the future power forecast from the PK 12 Substation by the large scale customers of the cement factory, container terminal, free zone, Barwaqo residential area and sea water desalinization plant in the Doraleh area, and JICA understood importance of requested component (3).

Djibouti side requested JICA to complete construction of the 63kV Transmission Line up to the Nagad Connecting Point from the Interconnection PK 12 Substation before January, 2016.

JICA requested the Djibouti side that the Undertakings of Djibouti side including land acquisition and construction of access road for the 63kV Transmission Line should be taken as scheduled.

JICA will assess the appropriateness and the priority of the requested components from the viewpoint of necessity and relevance as Japan's Grant Aid scheme, and will report the findings to the Government of Japan. The scope of the Project for the further analysis will be confirmed after consultation with the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) The Djibouti side has understood Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team as described in Annex-4.
- (2) The Djibouti side will take the necessary measures, as described in Annex-5, for smooth implementation of the Project.

6. Schedule of Next Preparatory Survey

Based on the result of the Survey, JICA will send the next Preparatory Survey Team for Outline Design to Djibouti in October 2013, and submit the Draft Final Report on Preparatory Survey to Djibouti side in March, 2014.

7. Other Relevant Issues

- (1) Status of the Survey

The Team explained that the purpose of the Survey is to collect necessary information and data

for evaluating the relevance, appropriateness and urgency of the Project, and also to identify the priority of the requested components as well as other issues to be cleared for implementation of the Project.

(2) Coordination among relevant donors and agencies

The Team requested the Djibouti side to ensure coordination among relevant donors and agencies for smooth implementation of the Project.

(3) Environmental and Social Considerations

- a) The Team requested the Djibouti side to ensure access to the project sites and undertake expropriation if necessary in order to secure the sites.
- b) The Team requested the Djibouti side to conduct the required environmental works, and obtain approval on environmental clearance for implementation of the Project.
- c) The Djibouti side agreed to comply with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (hereinafter referred to as "JICA Guidelines") as well as Djibouti laws and regulations.
- d) The Djibouti side agreed to make necessary arrangements with governmental organizations concerned in order to secure funding for and execution of the above environmental matters in a schedule as required for smooth execution of the Project.

(4) Counterpart Personnel

The Team requested the Djibouti side that necessary number of counterpart personnel shall be assigned to the Team and necessary arrangements with related organizations be made during the Survey in Djibouti.

(End)

<List of Annex>

- | | |
|---------|--|
| Annex-1 | Location of the Requested Project Sites |
| Annex-2 | Organization Structure of Ministry of Energy and Natural Resources |
| Annex-3 | Organization Structure of Electricite de Djibouti |
| Annex-4 | Japan's Grant Aid |
| Annex-5 | Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures |
| Annex-6 | Major Undertakings to be taken by Each Government |

umm

✓
BMS

LOCATION OF THE REQUESTED PROJECT SITES



Map of the Republic of Djibouti



Map of Africa



Location Map of the Requested Components

um

x

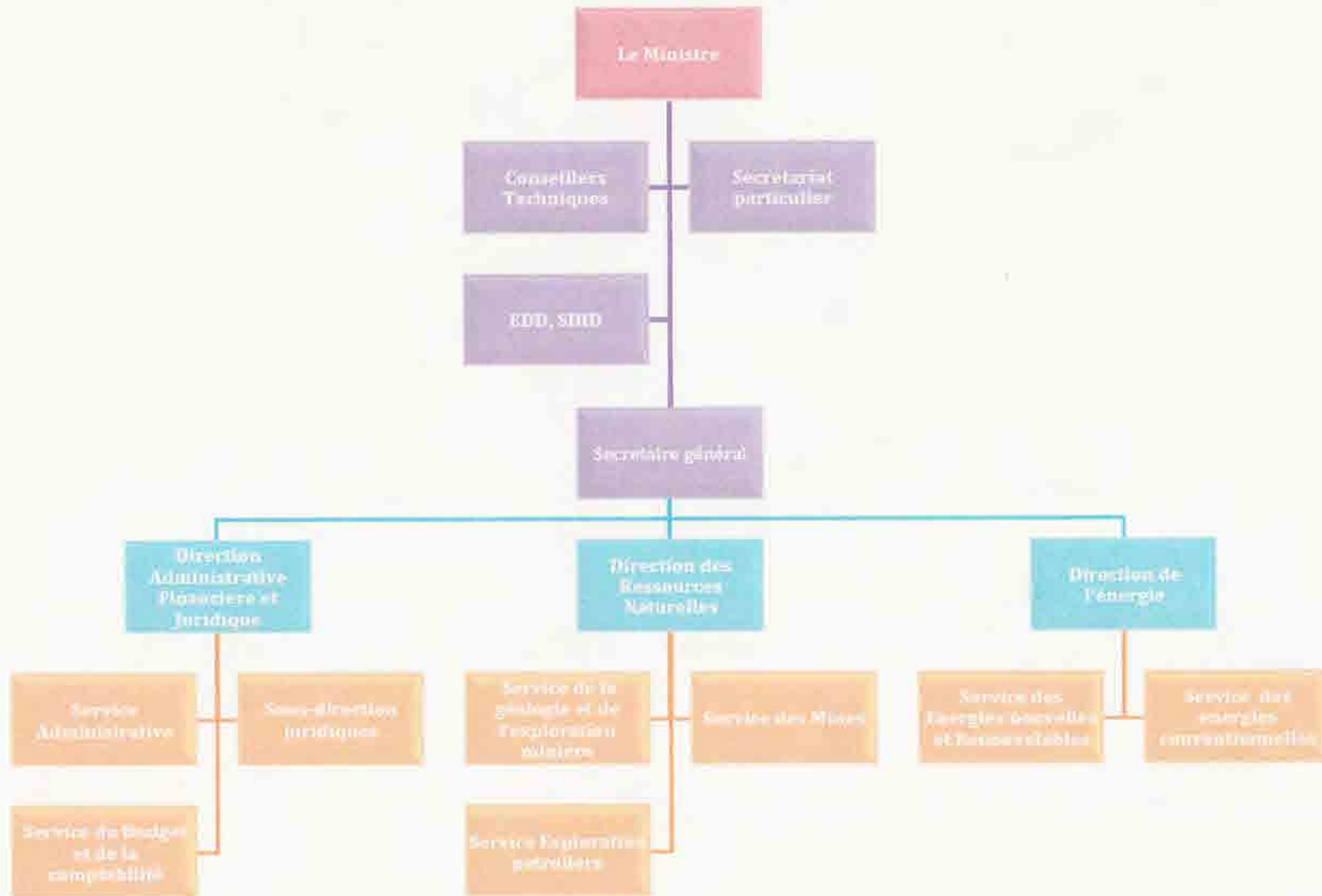
6
B 075

BAMS

So

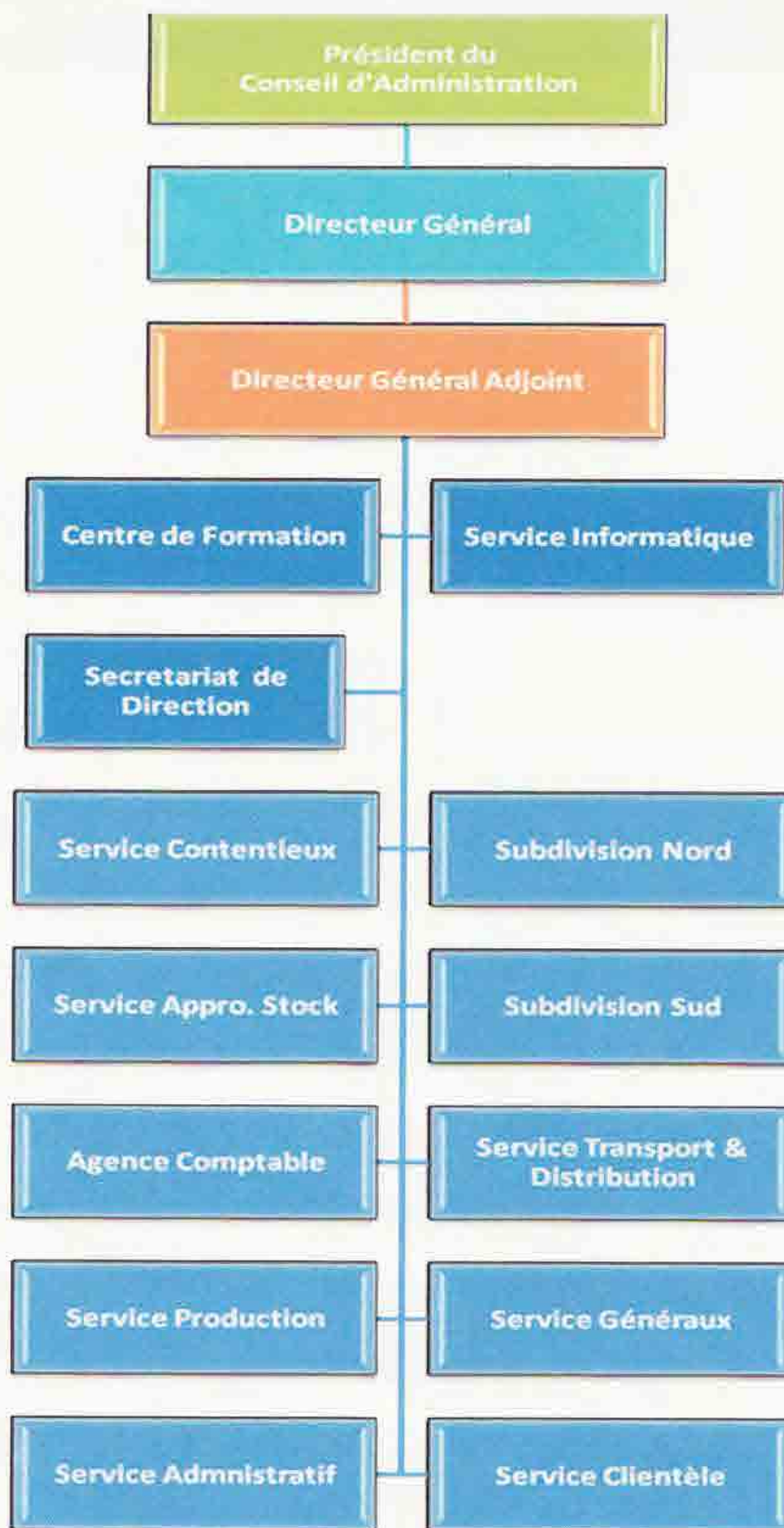
P

ORGANIZATION STRUCTURE OF MINISTRY OF ENERGY AND NATURAL RESOURCES



sum

ORGANIZATION STRUCTURE OF ELECTRICITE DE DJIBOUTI

*mm**4**4*

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under

an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

(End)

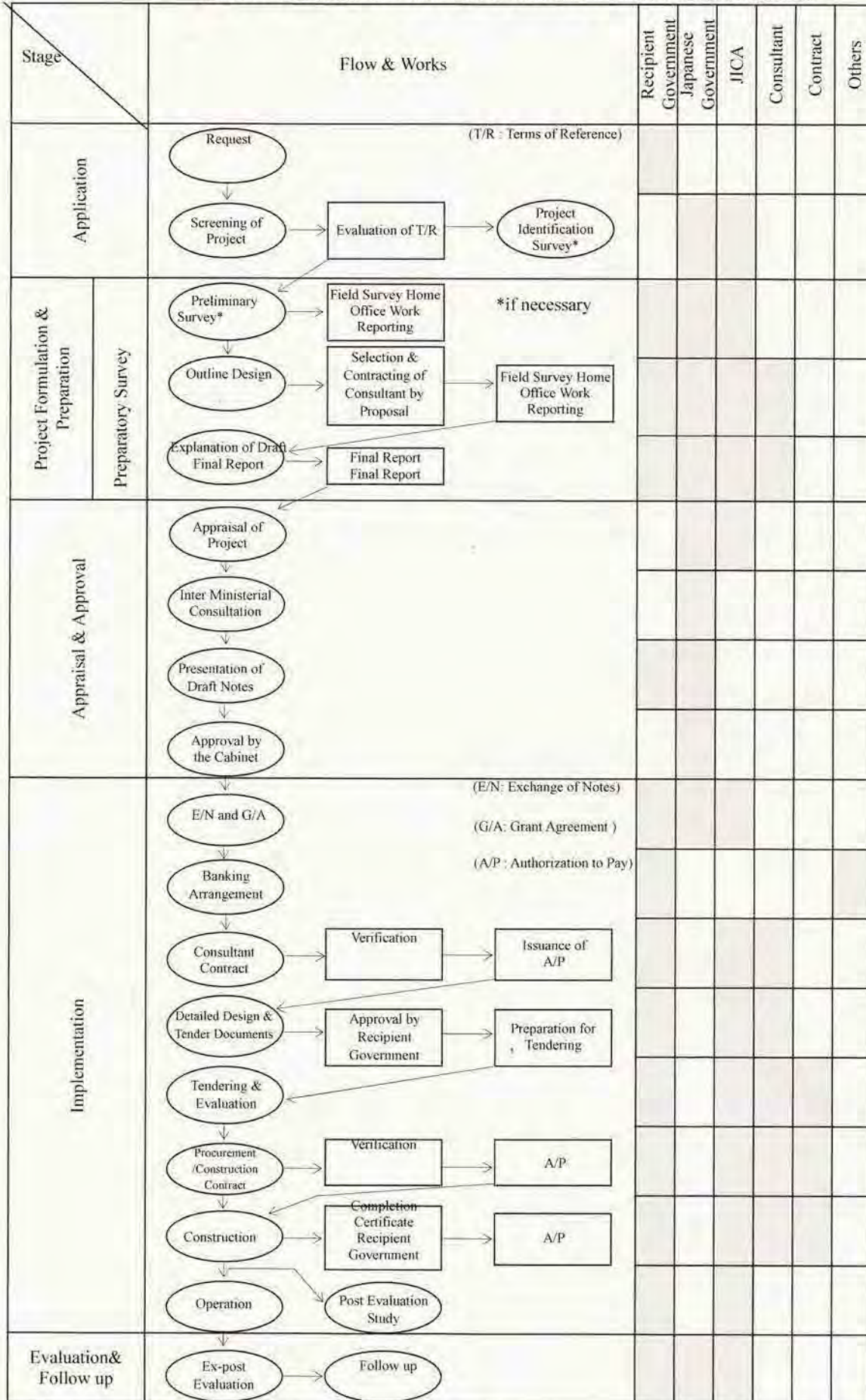
umy

✓

df

1375

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



umy

⊗

pf
B/S

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites;		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building	●	
	2) The gates and fences in and around the site		●
	3) The parking lot	●	
	4) The road within the site	●	
	5) The road outside the site (including Access road)		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the sites		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the Facilities and the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
10	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

www

Handwritten signature and initials, possibly 'BTS'.

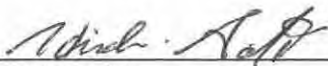
**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey
on the Project for Improvement of Power Supply
in the Republic of Djibouti**

In response to the request from the Government of the Republic of Djibouti (hereinafter referred to as “Djibouti”), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), in consultation with the Government of Japan, decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) on the Project for Improvement of Power Supply (hereinafter referred to as “the Project”)

JICA sent to Djibouti the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) headed by Dr. Hiroshi Sato, Director, Team 2, Energy and Mining Group, Industrial Development and Public Policy Department, JICA. The Team is scheduled to stay in the country from 21st to 27th November, 2014.

The Team held discussions with the concerned officials of Djibouti (hereinafter referred to as “the Djibouti side”). In the course of the discussions, the Djibouti side agreed and accepted the contents of the Draft Final Report and the Draft Technical Specifications, both sides have confirmed the main items described in the sheets attached hereto.

Dibouti, 26th November, 2014



Dr. Hiroshi Sato
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency

Witness

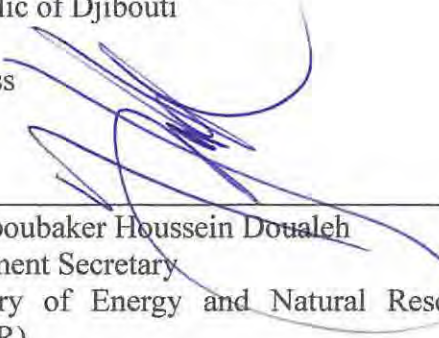


Mr. Yacin Houssein Douale
Director of Bilateral Cooperation
Ministry of Foreign Affairs and International
Cooperation
Republic of Djibouti



Mr. Djama Ali Guelleh
General Director
Electricite de Djibouti (EdD)
Republic of Djibouti

Witness



Mr. Aboubaker Houssein Doualeh
Permanent Secretary
Ministry of Energy and Natural Resources
(MENR)
Republic of Djibouti



ATTACHMENT

1. Contents of the Draft Final Report

The Djibouti side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Final Report explained by the Team. The Team emphasized that the scope, the schedule and the cost for the Project are tentative and subject to change due to the domestic circumstances in Japan and in Djibouti. The Djibouti side understood it.

2. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve and reinforce power supply by expanding existing substation and overhead/underground transmission line in Djibouti.

3. Project Site

The Project sites are located as shown in Annex-1.

4. Responsible and Implementing Organizations

- (1) The responsible organization is Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles (MENR).
- (2) The implementing organization is Electricite de Djibouti (EdD).
- (3) The organization structures of MENR and EdD are shown in Annex-2 and Annex-3.

5. Components of the Project

The components of the project are shown in Table below.

Category	Equipment	
Procurement of materials and equipment and Installation work planning	1. Jaban As Substation (Expansion)	
	- 230/63 kV Transformer (63 MVA)	1 set
	- 230 kV Switchgear	1 lot
	- 63 kV Switchgear	3 lots
	- 230 kV Control & Protection Panels	1 lot
	- 63 kV Control & Protection Panels	1 lot
	- Other Control & Protection Panels	1 lot
	- Low voltage Facilities	1 lot
	- Communication Facilities	1 lot
	- Grounding materials	1 lot
	- Dead End Gantry (2 Circuits)	1 lot
	2. Boulaos Substation (Expansion)	
	- 63 kV Switchgear	1 lot
	- 63 kV Control & Protection Panels	1 lot
	- Other Control & Protection Panels	1 lot
	- Low voltage Facilities	1 lot
	- Communication Facilities	1 lot
	3. Transmission line	
	- Steel Tower	43 sets
	- 63 kV Overhead Conductor	1 panel
- 63 kV Underground cable	1 lot	
- Optical fiber composite overhead ground wire	1 lot	
- Underground optical fiber	1 lot	
- Insulator, hardware, grounding materials	1 lot	
4. Construction		
(1) Foundations for equipment	1 lot	
(2) Cable pit	1 lot	
(3) Building for switchgears	1 lot	
Procurement of materials and equipment	Procurement of following materials and equipment	
	(1) Spare Parts	1 lot

6. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) The Djibouti side has understood Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team as described in Annex-4 and Annex-5.
- (2) The Djibouti side will take the necessary measures, as described in Annex-6, for smooth implementation of the Project.

7. Project Cost

The Djibouti side agreed that the cost for the Project should not exceed the amount agreed on Exchange of Notes (E/N). The Djibouti side also agreed that the cost for the Project contains procurement cost of equipment, transportation cost up to the Project site, construction cost and the Consultant fees.

8. Confidentiality of the project

(1) Detailed specifications of the Facilities and Equipment

Both sides agreed that all the information related to the Project including detailed drawings and specifications of the facilities and equipment and other technical information shall not be disclosed to any outside parties (i.e. outside of JICA and the Djibouti side) before the conclusion of all contract(s) for the Project.

(2) Confidentiality of the Cost Estimation

The Team explained the estimated cost of the Project as described in Annex 7. Both sides agreed that the estimated cost for the Project should never be duplicated or disclosed to any outside parties (i.e. outside of JICA and the Djibouti side) before tender for the Project. Djibouti side also understood that the estimated cost for the Project attached as Annex 7 is not the final and is subject to change as a result of examination through revision of the Outline Design Study.

9. Possibility of Change in Scope, Schedule and Cost of the Project

Djibouti side and the Team confirmed that the scope, the schedule, and the cost for the Project are tentative and subject to change due to the domestic circumstances in Japan and in Djibouti.

10. Other Relevant Issues

(1) Transmission Line Route

- 1) Both side finalized the transmission line route of the Project as shown in Annex-8 and Annex-9.
- 2) The Djibouti side assured the Team that no private land existed along the transmission line route and no land acquisition was required for the Project.
 - Overhead Line from Jaban As to Nagado
- 3) The Djibouti side secured the land use for the overhead line route from Jaban As to Nagado by DECRET N°2014-252/PRIMB, le Président de la République, Chef du Gouvernement, as shown in Annex-10. And the Djibouti side assured the Team that the land leveling along the transmission line and the construction of access road to the transmission line will be finished no later than start of construction work of Jaban As.
 - Underground Line from Nagado to Boulaos
- 4) The Djibouti promised to finish mapping the underground facilities, such as water pipes, sewage pipes and telephone lines, for the installation of underground cable with Office National de l'Eau et de l'Assainissement, Djibouti Telecom, l'Agence Djiboutienne des Routes et le Direction de l'Habitat et de l'Urbanisme and report it to JICA Djibouti Office by the end of December, 2014.

(2) Environment and Social Consideration

The Djibouti side assured the Team that the environmental impact assessment was not required for the Project based on the letter, N°270/DATE/14, Direction de L'aménagement du Territoire et

de L'environnement, Minlstere de L'habitat, de L'urbanisme et de L'envlronnement, as shown in Annex-11.

(3) Project Cost to be borne by the Djibouti side

The Djibouti side assured the Team that the Project cost to be borne by Djibouti side, mentioned in Annex-7, shall be allocated from own fund timely.

(End)

<List of Annex>

- Annex-1 Location of the Project Sites
- Annex-2 Organization Structure of Ministry of Energy and Natural Resources
- Annex-3 Organization Structure of Electricite de Djibouti
- Annex-4 Japan's Grant Aid
- Annex-5 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
- Annex-6 Major Undertakings to be taken by Each Government
- Annex-7 Estimated Project Cost
- Annex-8 Final Transmission Line Route
- Annex-9 Details of Transmission Line Route
- Annex-10 Decret N°2014-252/Primb, le Président de la République, Chef du Gouvernement
- Annex-11 N°270/Date/14, Direction Irection de L'amenagement du Terrltoire et de L'environnement, Minlstere de L'habitat, de L'urbanisme et de L'envlronnement

Handwritten mark

Handwritten marks

Handwritten mark

LOCATION OF THE PROJECT SITES



Map of the Republic of Djibouti



Map of Africa



Location Map of the Requested Components

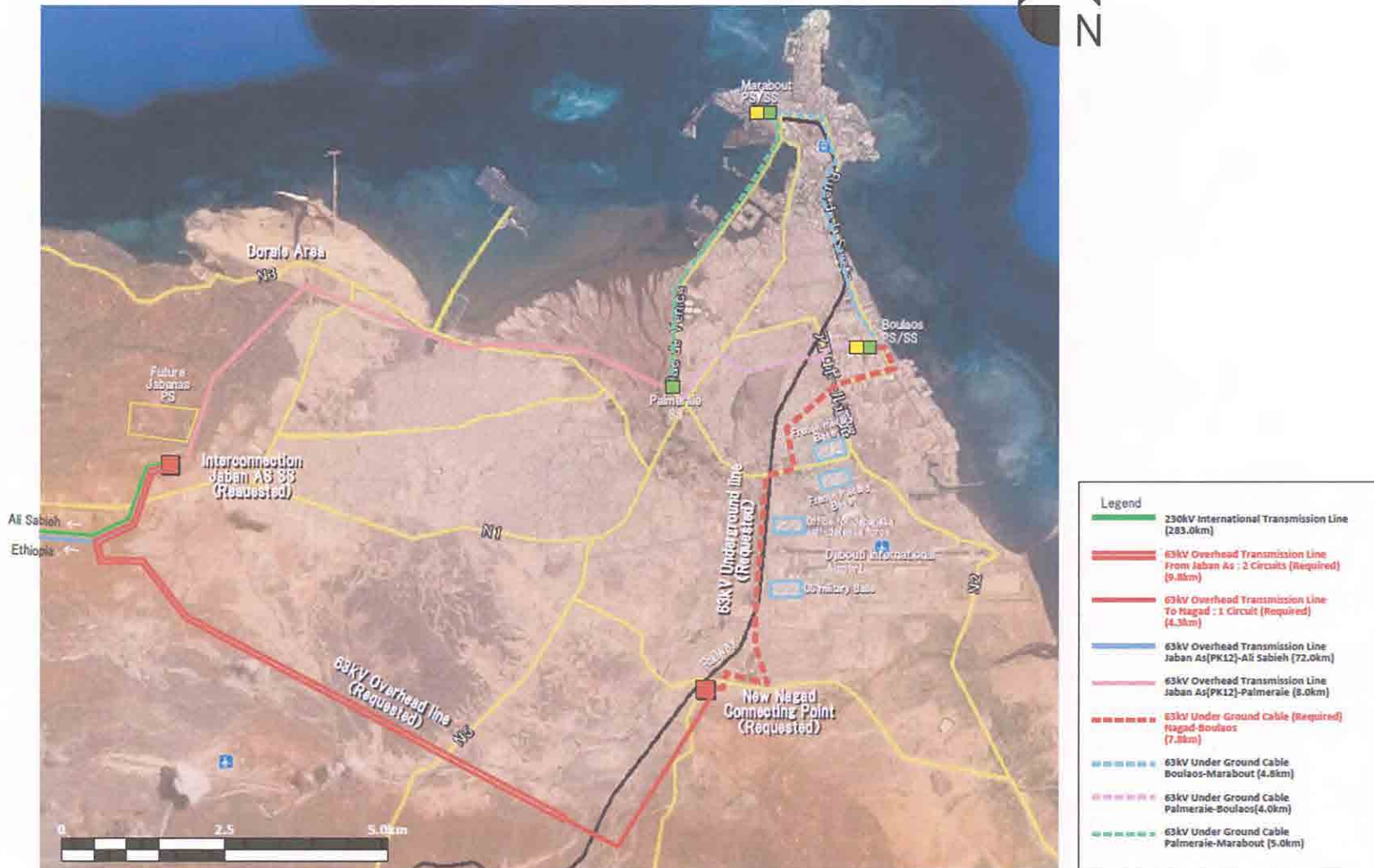
Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark

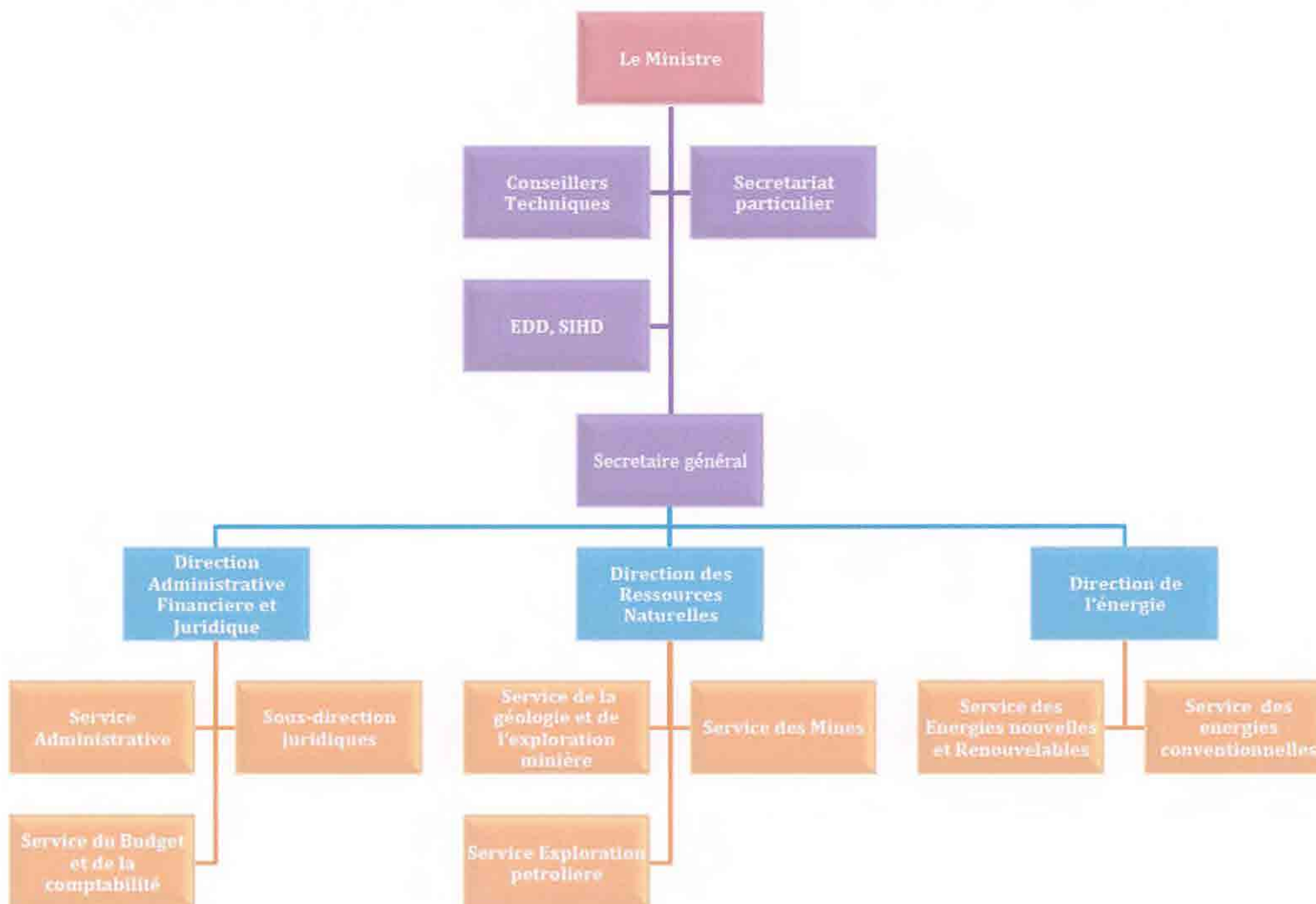
Handwritten mark

LOCATION OF THE PROJECT SITES



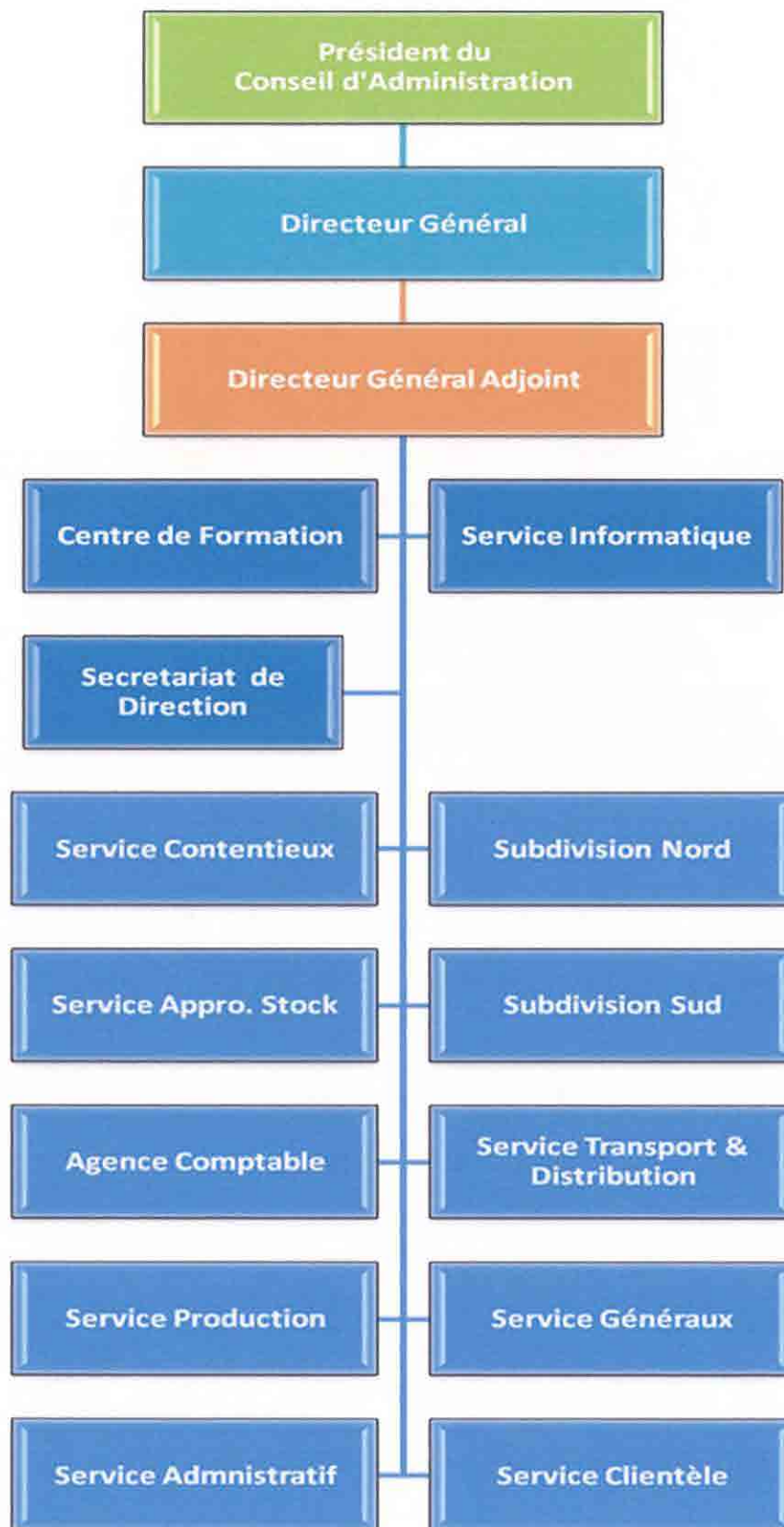
Site Location Map

ORGANIZATION STRUCTURE OF MINISTRY OF ENERGY AND NATURAL RESOURCES



Am

ORGANIZATION STRUCTURE OF ELECTRICITE DE DJIBOUTI



Handwritten mark

Handwritten signatures and marks

JAPAN'S GRANT AID

Based on the new JICA law entered into effect on October 1, 2008, JICA is designated as the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-7.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

(End)

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application	<p>Request (T/R : Terms of Reference)</p> <p>Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey*</p>						
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey	<p>Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>Outline Design → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>Explanation of Draft Final Report → Final Report</p> <p>*if necessary</p>					
Appraisal & Approval	<p>Appraisal of Project</p> <p>Inter Ministerial Consultation</p> <p>Presentation of Draft Notes</p> <p>Approval by the Cabinet</p>						
Implementation	<p>E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes, G/A: Grant Agreement, A/P: Authorization to Pay)</p> <p>Banking Arrangement</p> <p>Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P</p> <p>Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering</p> <p>Tendering & Evaluation</p> <p>Procurement /Construction Contract → Verification → A/P</p> <p>Construction → Completion Certificate Recipient Government → A/P</p> <p>Operation → Post Evaluation Study</p>						
Evaluation & Follow up	<p>Ex-post Evaluation → Follow up</p>						

unf

A

W

W

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites;		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building	●	
	2) The gates and fences in and around the site		●
	3) The parking lot	●	
	4) The road within the site	●	
	5) The road outside the site (including Access road)		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the sites		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the Facilities and the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
10	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

unp

A

B

C

(Confidential)
Estimated Project Cost

The cost of the Project will be (CONFIDENTIAL) . The content of the project cost are shown separately for the Japanese borne portion and the Djibouti side borne portion in accordance with the conditions in item 3. (3) below.

This cost estimate is provisional and subject to change as a result of examination by the Government of Japan for the approval of the Grant.

1. Cost to be borne by the Japanese side:

Approximate Total cost for Japanese Portion

(CONFIDENTIAL)

2. Cost to be borne by the Djibouti side: US\$ 83,000 (=approximately JP¥ 8.6 million)

Cost Items	US\$	(≒JP¥)
1. Payment for bank commission based on banking commission of an Authorization to Pay (A/P) and Payment commission	US\$ 30,000 -	JP¥ 3,100,000 -
2. Land leveling on the Project site along the transmission line	US\$ 21,000 -	JP¥ 2,200,000 -
3. Construction of access road to the transmission line	US\$ 26,000 -	JP¥ 2,700,000 -
4. Data survey of the underground of the Djibouti city for the installation of underground cable	US\$ 6,000 -	JP¥ 600,000 -
Approximate Total cost	US\$ 83,000 -	JP¥ 8,600,000 -

3. Conditions for estimation

(1) Time of estimation: April 2014

(2) Foreign exchange rates:

1 USD = 103.76 JPY (TTS mean value from January 2014 to March 2014)

1 EURO = 142.29 JPY (TTS mean value from January 2014 to March 2014)

1 DJF = 0.58 JPY (TTS mean value from January 2014 to March 2014)

(3) Others:

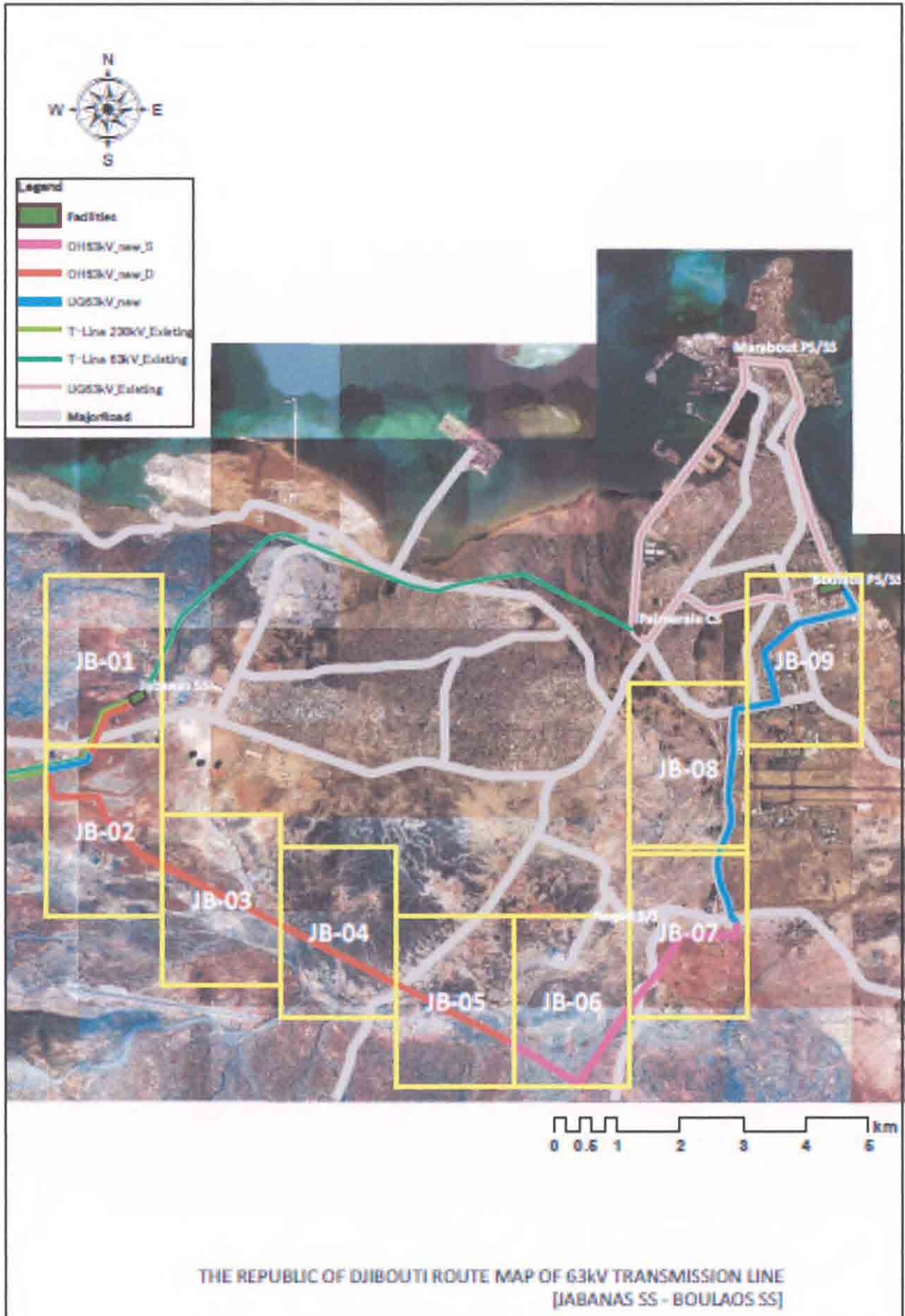
The above estimation was carried out in accordance with relevant rules and the guideline of the Japanese Grant Aid.

um

A

[Signature]

[Signature]

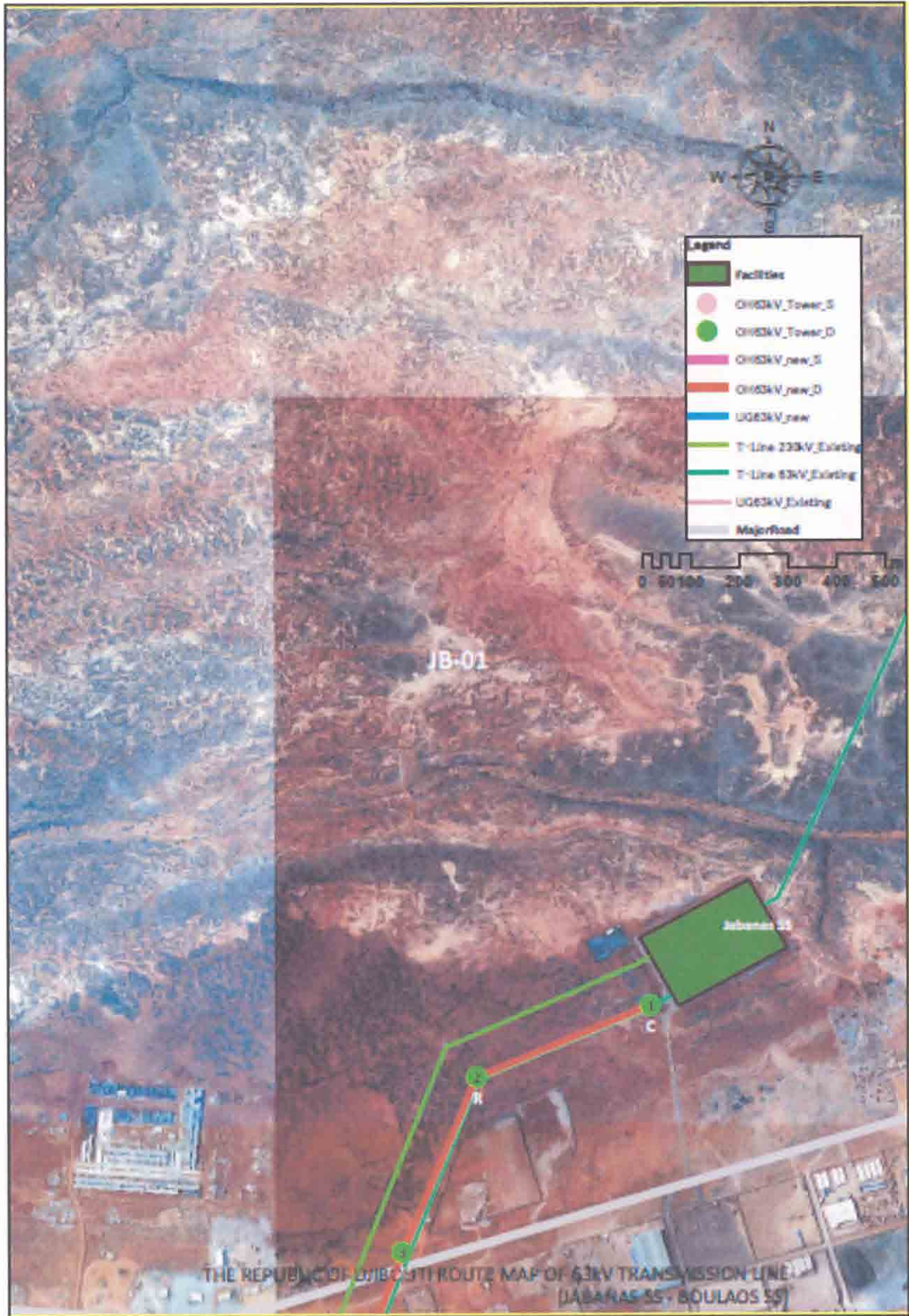


Final Transmission Line Route

Handwritten mark

Handwritten signature

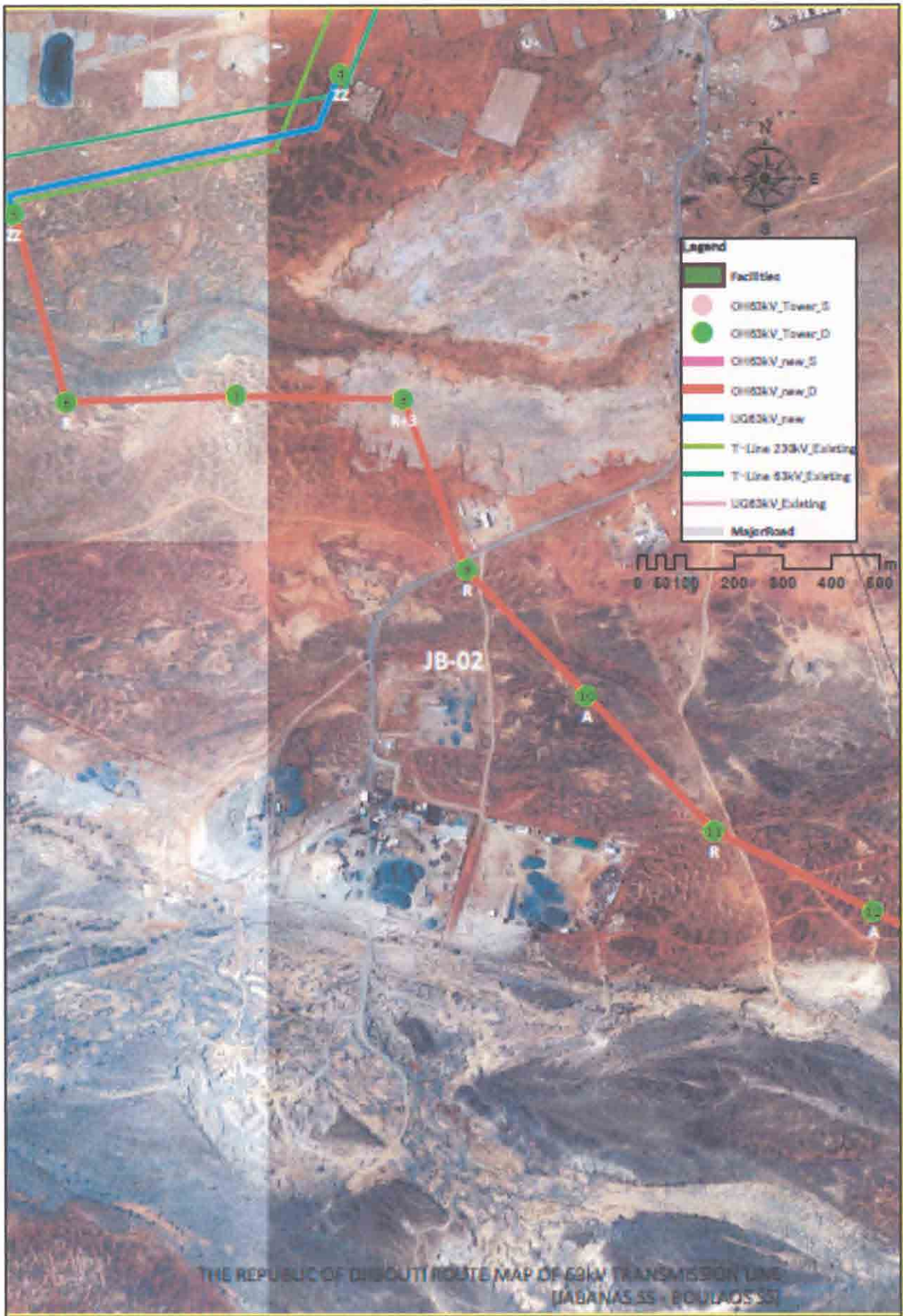
Handwritten mark



Details of Transmission Line Route (JB-01)

um

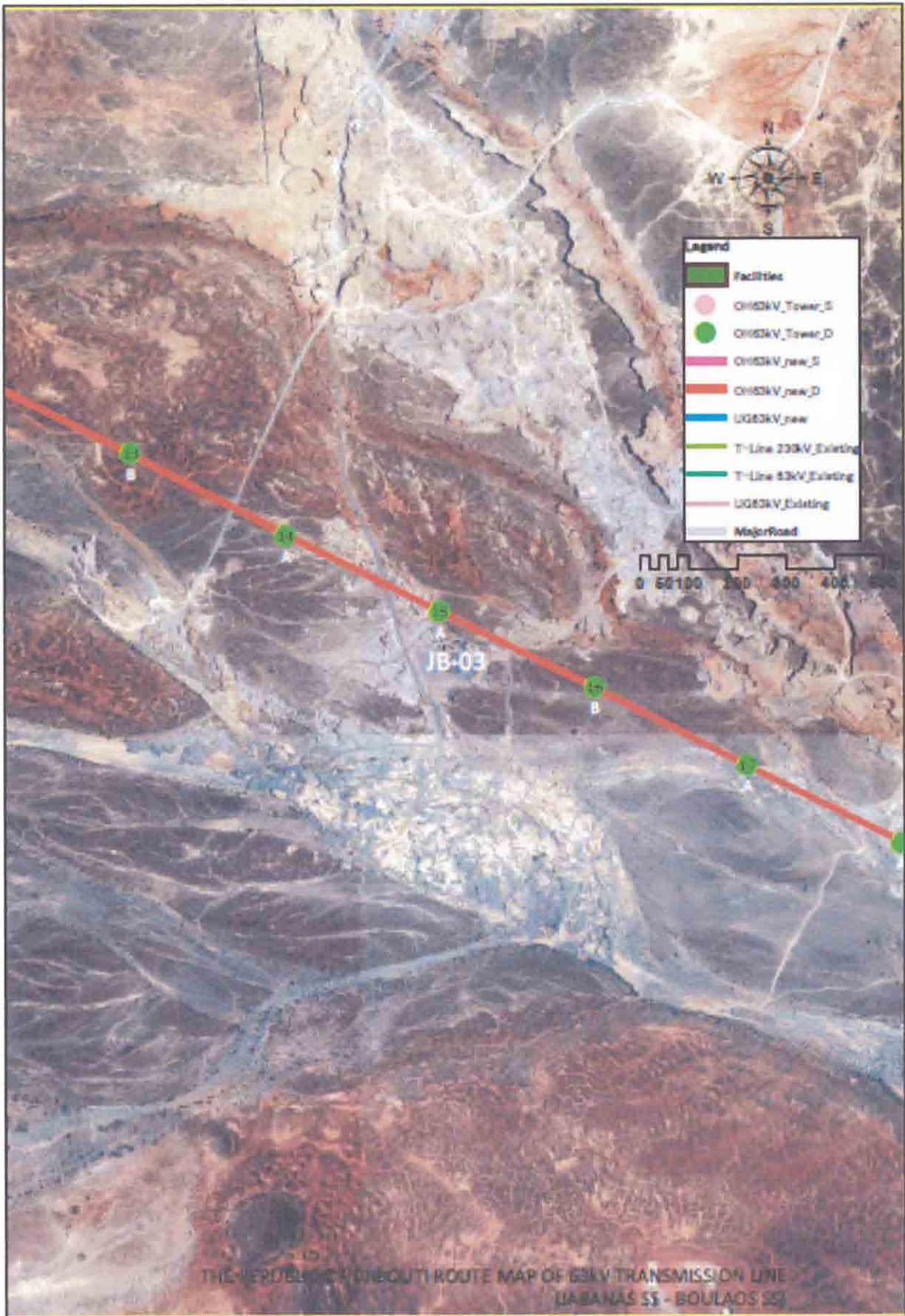
[Handwritten signatures and marks]



Details of Transmission Line Route (JB-02)

Handwritten mark

Handwritten signatures and marks



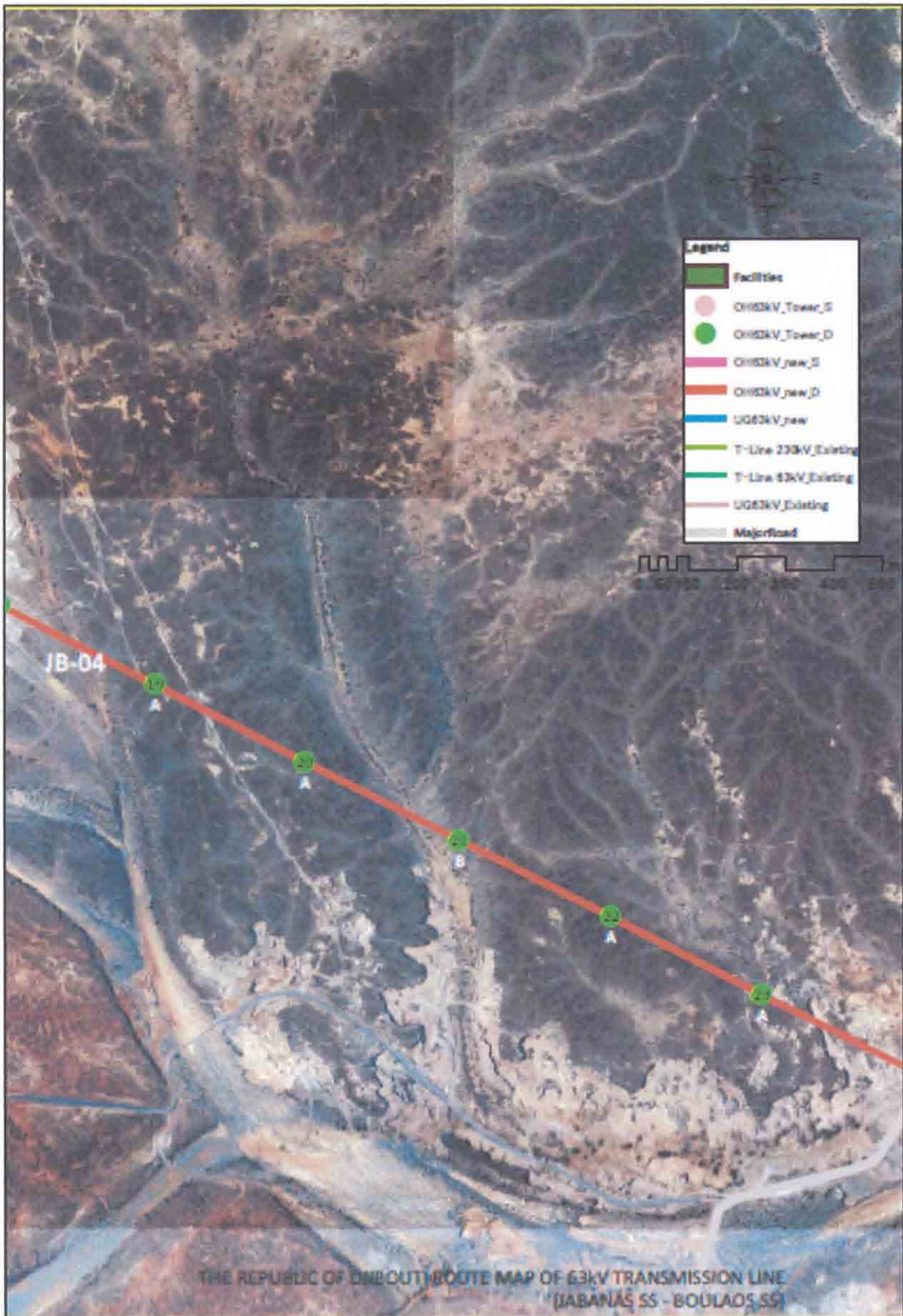
Details of Transmission Line Route (JB-03)

mm

A

B

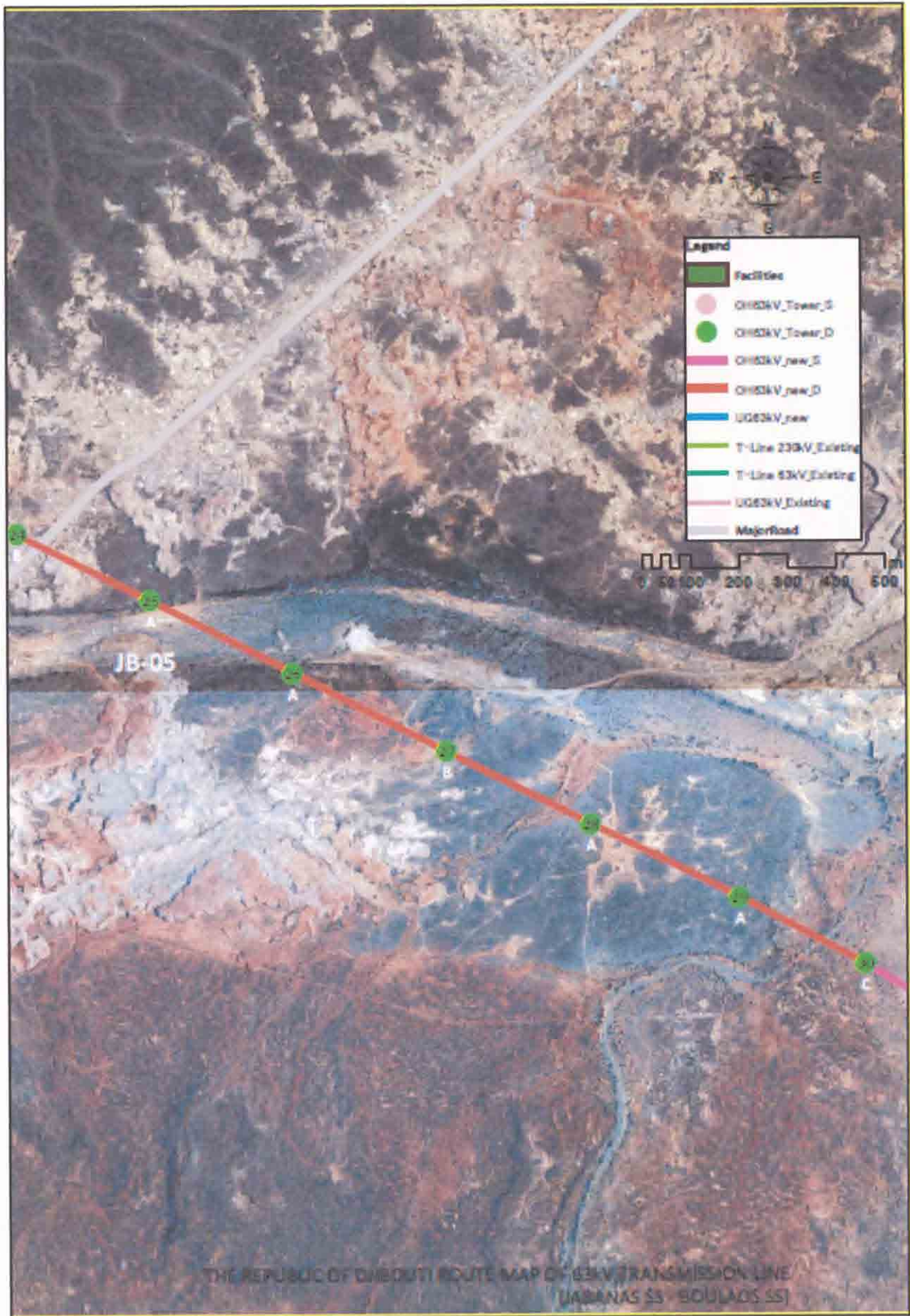
@



Details of Transmission Line Route (JB-04)

umf

A B



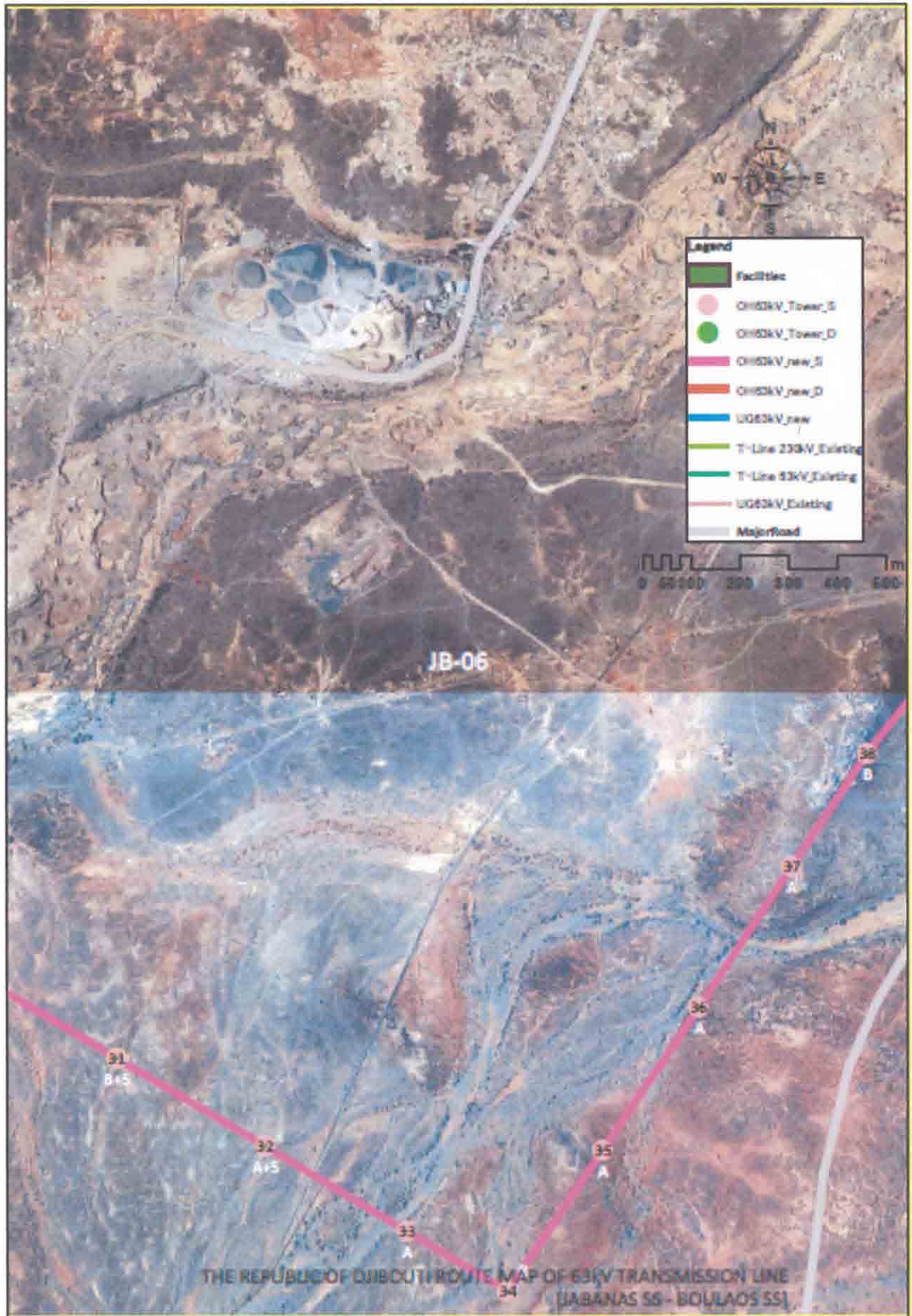
um

Details of Transmission Line Route (JB-05)

A

B

C



Details of Transmission Line Route (JB-06)

Handwritten signature

Handwritten signatures and initials



Details of Transmission Line Route (JB-07)

Wing

A B e



mm

Details of Transmission Line Route (JB-08)

A *B* *@*



Details of Transmission Line Route (JB-09)

um

[Handwritten marks]

MINISTERE DU BUDGET

République de Djibouti
Unité - Egalité - PaixVisa : Premier Ministre
Ministre du Budget

Décret n° 2014-252/PR/MB

Portant affectation au profit du Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles, une parcelle de terrain constituée d'un ensemble de corridors pour l'alimentation en électricité du secteur de Nagad.

**LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
CHEF DU GOUVERNEMENT**

- VU La constitution n° 92-01102/PRE du 15 septembre 1992 ;
- VU La Loi n°173/AN/91/2ème L du 10 Octobre 1991 portant organisation du Domaine Privé de l'Etat ;
- VU La Loi n° 160/AN/12/6em L MEFIP du 09/06/12 portant réorganisation du Ministère de l'Economie et des Finances chargée de l'Industrie et de la Planification.
- VU Le décret n°2013-044/PRE du 31 mars 2013 portant nomination du Premier Ministre ;
- VU Le décret n°2013-045/PRE du 31 mars 2013 portant nomination des membres du Gouvernement ;
- VU Le Décret n°2013-058/PRE du 14 avril 2013 fixant les attributions des membres du Gouvernement ;
- VU La lettre n°980/MA/2014/DP/ED/EDD du 23 juin 2014 du Directeur Général de l'électricité du Djibouti ;

SUR Proposition du Ministre du Budget ;

Le conseil des Ministres entendu en sa séance du 09 Septembre 2014.

DECRETE

Article 1 : Il est affecté au Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles, une parcelle de terrain constituée d'un ensemble de corridors reliant la centrale de JABANASS de PK 12 au secteur de la Gare-Station Nagad.

DECRET N°2014-252/PR/MB

Article 2 : La dite parcelle sera mise à la disposition de l'Electricité de Djibouti et est destinée à une zone de sécurité dont l'emprise servira de passage de toutes les lignes électriques de 63 et 230 KV.

Article 3 : Son itinéraire est constituée d'une longueur totale d'environ 13,52 km avec des largeurs d'emprise variant entre 6, 15, 24, 100 et 283 selon les différents secteurs dont les descriptions sont indiquées suivants les plans ci-annexés.
Des servitudes de voiries pourront traverser lesdits corridors aux besoins de l'Etat.

Article 4 : Dans les vingt jours de la date du présent décret, le Ministre du budget, par l'entremise du Directeur des Domaines et de la Conservation Foncière, fera remise de la dite parcelle au Directeur de l'Electricité de Djibouti.

Article 5 : Les formalités d'enregistrements du présent décret sont gratuites.

Article 6 : Le présent décret sera enregistré, publié, et communiqué partout où besoin sera.

Fait à Djibouti, le 6 SEP 2014

Le Président de la République,
Chef du Gouvernement

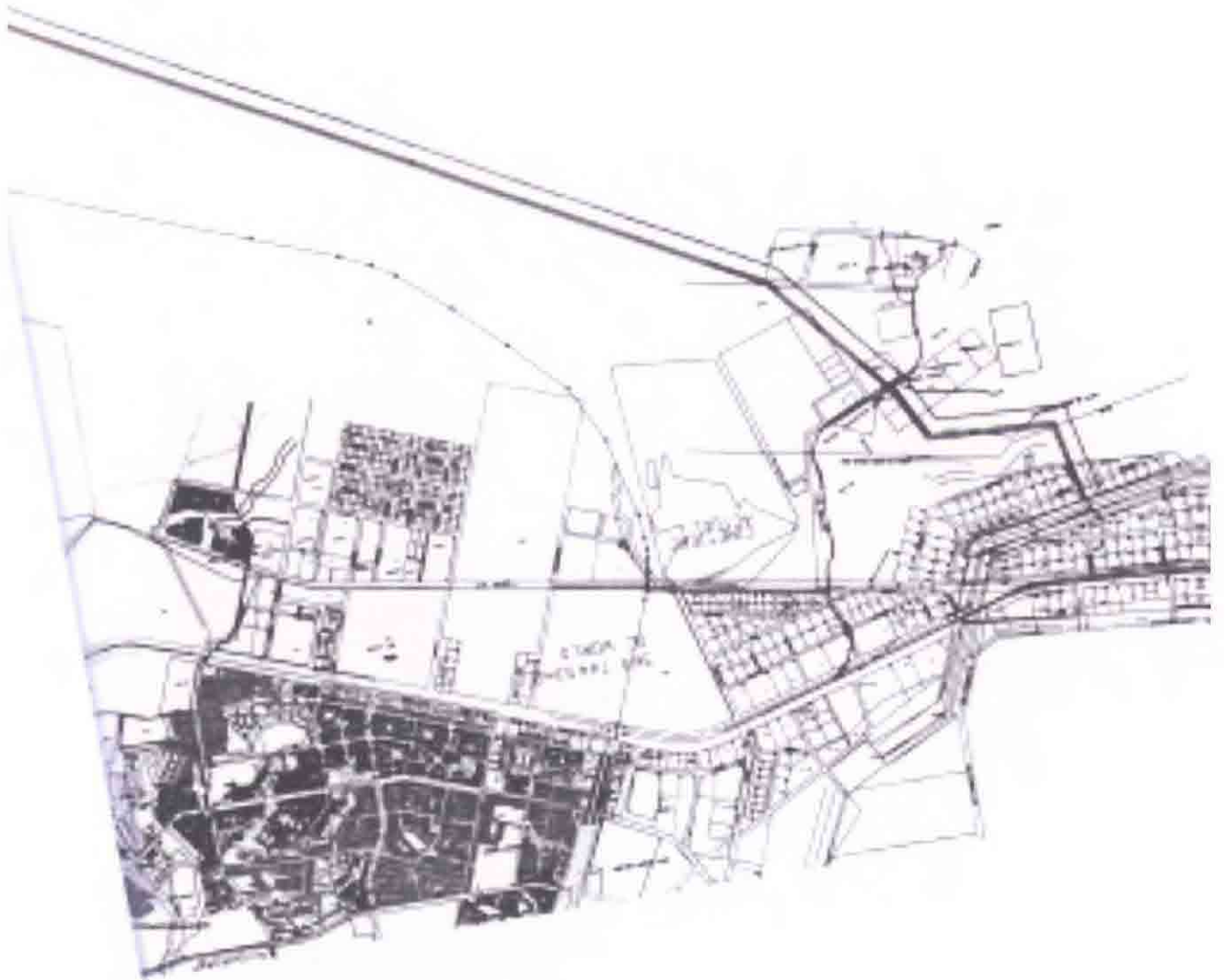
ISMAÏL OMAR GUELLEH



Handwritten mark

Handwritten marks

Handwritten mark



um

A

B

C



am

A

B

C

DRC
- DRCA
Ducello

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
UNITE - EGALITE - PAIX

MINISTRE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME
ET DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION DE L'AMENAGEMENT
DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT



جمهورية جيبوتي
الوحدة - المساواة - السلام

وزارة الإسكان والتعمير والتنمية
إدارة التهيئة الترابية والبيئة

30 AOUT 2014

DIRECTION GÉNÉRALE EDD

ENREGISTRÉ

Le 30 AUG 2014

Sous le N° 2604

Djibouti, le 30/08/14
N° 270 / DATE / 14

Le DIRECTEUR

A Monsieur le Directeur Général de l'E D D

Objet : Projet de renforcement du système des distributions d'énergie à Djibouti-ville

Réf : V/L n°1680/MA/2014/DPED en date du 27/08/2014.

Monsieur le Directeur Général,

Faisant suite à votre courrier ci-haut référencé relatif au projet de renforcement du système de distribution d'énergie à Djibouti-ville par la mise en place d'une ligne de 63 Kv et suite à notre réunion de concertation avec notre département sur ledit projet dans laquelle toutes les informations nécessaires ont été fournies, j'ai l'honneur de vous informer que ledit projet ne nécessite pas la réalisation d'une étude d'impact environnemental. Toutefois durant la construction de cette ligne, les mesures environnementales les plus appropriées doivent être observées.

HOUSSEIN RIRACHE ROBLEH

Ampliation

- MHUE
- SG

+253 35 10 20
+253 35 10 97

+253 35 48 37

BP 2091

mycades@minet.dj


Handwritten signature

A-5 Notes techniques

**TECHNICAL MEMORANDUM
FOR
THE 1st PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY
IN
THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

**AGREED UPON BETWEEN
ELECTRICITE DE DJIBOUTI (EdD)
AND
JICA PREPARATORY SURVEY TEAM**

Djibouti, 19th September 2013


Mr. Kyoji FUJII
Chief Consultant
JICA Preparatory Survey Team
Yachiyo Engineering Co., Ltd.


Mr. Ismael DIALLO
Director of Interconnection Project
Electricite de Djibouti

Electricite du Djibouti (hereinafter referred to as "EdD") and JICA Preparatory Survey Team for the Project for Improvement of Power Supply in the Republic of Djibouti (hereinafter referred to as "the Team") had series of technical discussion to form a mutual understanding on the scope of the Project and pending items to be fulfilled by the both parties before the commencement of second field survey. Both parties agreed to record the following points as a conclusion of the discussions.

1. Clarification of requested components

The details of requested components at the time of the first field survey are clarified as follows:

(1) 63kV transmission lines

1) Overhead line

From PK12 substation to Nagad, double circuits

2) Underground cable

From Nagad to Boulaos substation, single circuit

3) Connection point at Nagad

EdD requested JICA to include Nagad switching station instead of Nagad connection point which simply connects overhead lines and underground cables without switching function. The relevance of the request will be evaluated by the Team and reported to JICA for its consideration. The results will be informed to EdD at the beginning of the second field survey.

(2) Expansion of PK12 Substation

1) Additional 230/63 kV transformer

- A) One 230/63 kV, 63 MVA transformer
- B) One set of 230kV switchgear for the transformer including circuit breaker, disconnecting switches, instrument transformers, arrester, etc.
- C) One set of 63kV switchgear for the transformer including circuit breaker, disconnecting switches, instrument transformers, arrester, etc.
- D) Protection and supervisory equipment including existing panel modification
- E) Power & Control cables

2) Additional 63/20 kV transformer

- A) One 63/20 kV, 40 MVA transformer
- B) One set of 63kV switchgear for the transformer including circuit breaker, disconnecting switches, instrument transformers, arrester, etc.
- C) Protection and supervisory equipment including existing panel modification
- D) Power & Control cables
- E) (Existing 20 kV SWGR will be utilized for receiving the secondary power of the transformer)

- 3) Additional 63 kV Transmission Line Bays
 - A) Expansion of 63 kV substation building for 6 bays
 - B) 63 kV double bus expansion to the new building for 6 bays
 - C) Four sets of 63kV switchgear for 4 transmission lines (outgoing for Nagad and Dorale) in the new building including circuit breakers, disconnecting switches, instrument transformers, arrestors, etc.
 - D) Protection and supervisory equipment including existing panel modification
 - E) Power & Control cables
 - F) Gantry for 2 new transmission lines for Nagad

- 4) Additional 20 kV Capacitor Bank
 - A) 12.6 Mvar Capacitor Bank for 20 kV bus
 - B) Supervisory equipment modification
 - C) Power & Control cables
 - D) (Existing 20 kV SWGR will be utilized for connecting the capacitor.)

(3) Modification of Boulaos Substation

- 1) Modification for new underground cable transmission line
 - A) One 63 kV circuit breaker and instrument transformers
 - B) Protection and supervisory equipment including existing panel modification
 - C) Cables
 - D) (Existing bay in the 63 kV substation building with primary equipment will be utilized except circuit breaker and instrument transformer.)

2. Data and information requested

The following data and information shall be collected by EdD and provided to the Consultant at the beginning of the second field survey which is scheduled from 19th October 2013.

(1) Transmission

Urban development Master plan of the Djibouti city
(Railway, New Airport and Transmission line)

(2) Substation

Boulaos substation

The specifications of the existing equipment for 63 kV Boulaos substation which will be utilized for new underground cable transmission line to PK12 should be provided such as ones of line switch, instrument transformer those of which can be obtained from their name plates and ones of insulator and bus bar material & size.

And the bus bar and equipment arrangement drawing for the above mentioned transmission line bay should be provided for the detailed design of circuit breaker and instrument transformer replacement.

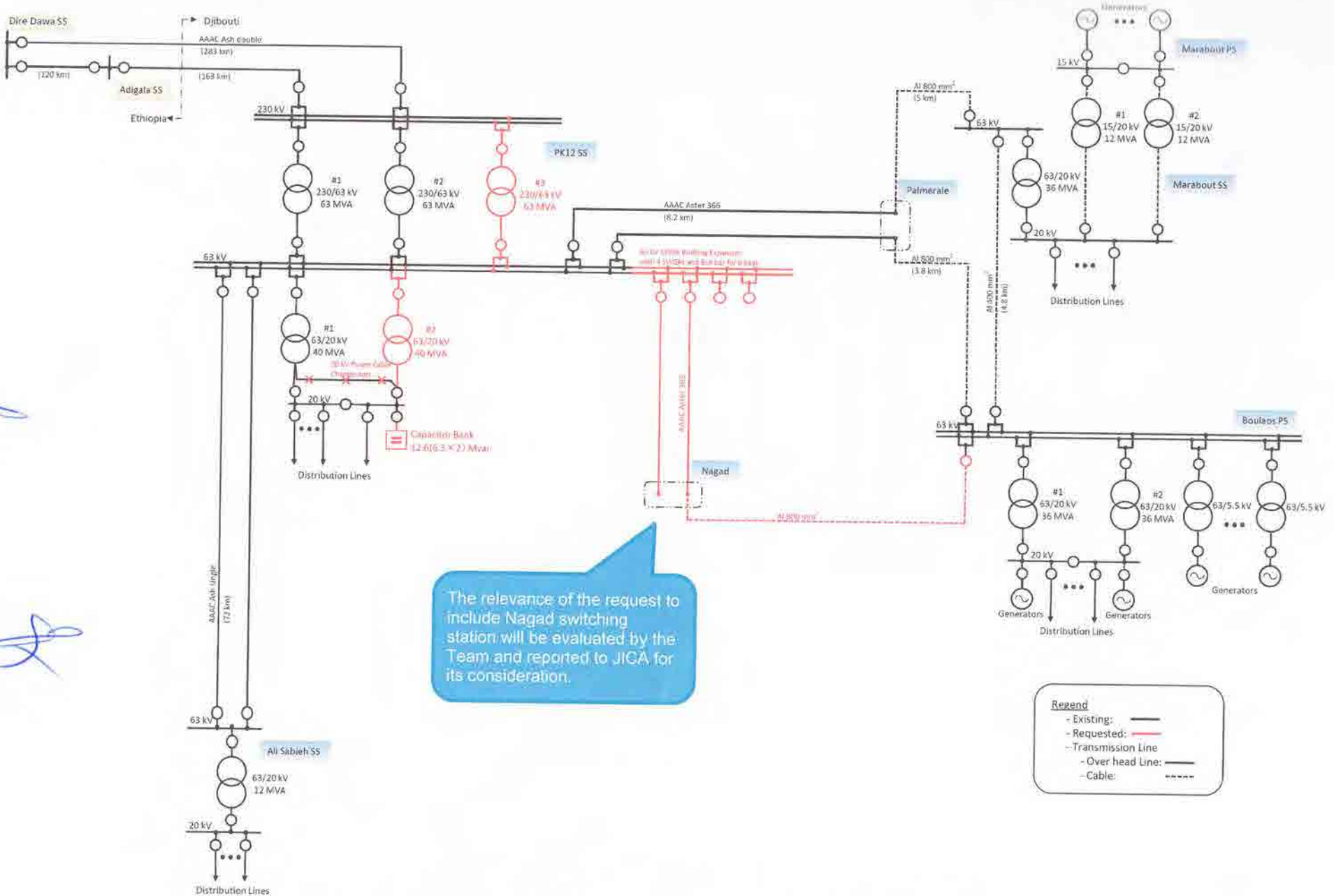
(3) General

Meteorological Data (average of past 10 years)

3. Preparation of presentation materials

The Team shall prepare presentation materials which describe the outline and contents of the requested Japan's grant aid project and submit them to EdD at the beginning of the second field survey.

(End)



The relevance of the request to include Nagad switching station will be evaluated by the Team and reported to JICA for its consideration.

Legend
 - Existing: —
 - Requested: —
 - Transmission Line: —
 - Over head Line: —
 - Cable: - - - -

Single line diagram of Djibouti power system and requested components

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.


**TECHNICAL MEMORANDUM
FOR
THE 2nd PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY
IN
THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

**AGREED UPON BETWEEN
ELECTRICITE DE DJIBOUTI (EdD)
AND
JICA PREPARATORY SURVEY TEAM**

Djibouti, 5th November 2013



Mr. Kyoji FUJII
Chief Consultant
JICA Preparatory Survey Team
Yachiyo Engineering Co., Ltd.



Mr. Ismael DIALLO
Director of Interconnection Project
Electricite de Djibouti

Electricite du Djibouti (hereinafter referred to as "EdD") and JICA Preparatory Survey Team for the Project for Improvement of Power Supply in the Republic of Djibouti (hereinafter referred to as "the Team") had series of technical discussion to form a mutual understanding on the scope of the Project, priority order and technical specifications of project components and items to be undertaken by each party. Both parties agreed to record the following points as a conclusion of the discussions.

1. Components of the Project and their priority order

Table-1 shows the results of priority evaluation conducted by the Team. Upon strong request of EdD and considering the importance of electricity supply to railway which connects Djibouti and Ethiopia, both sides reevaluated and agreed on the priority order of Project components as shown in Table-2.

If the result of detailed cost estimation exceeds the ceiling of the Project budget, component(s) will be dropped from the scope of the Project until estimated project cost falls below the ceiling in accordance with the priority order shown in Table-2.

Table-1 Priority evaluation by the Team

Evaluation criteria	Evaluation results				
	PK12 S/S 230/63kV transformer	63kV transmission line	PK12S/S 63/20kV transformer	PK12 S/S 20kV Capacitor bank	Nagad switching station
① Urgency in terms of power supply capacity and/or quality (): year when addition of equipment is required and reasons	4 (2020, overload)	5 (2018, overload/ end of 2015, power supply for railway)	3 (2022, overload)	5 (2018, low voltage)	3 (end of 2015, power supply for railway)
② Benefit (direct/ indirect)	5	5	4	4	4
③ Correlation with other donors' assistance or investment projects	5	5	3	3	5
④ Consistency with strategy on power import from Ethiopia	5	4	3	4	3
⑤ Project cost	3	3	5	5	5
⑥ Necessary permits and period required for granting them	5	3	5	5	5
⑦ Contribution to improving power supply reliability	5	5	3	3	4
⑧ Environmental and social impact	5	4	5	5	5
Sum of evaluation points	37	34	31	34	34
Priority order	1	2	3	2	2

Table-2 Priority order of Project components agreed by Both Sides

Priority order	Project components
1 (Highest)	Construction of 63kV transmission line from PK12 substation to Boulaos substation via Nagad
2+	Expansion of PK12 substation by procurement and installation of a 230/63kV transformer and related equipment
2	Construction of Nagad switching station
2-	Expansion of PK12 substation by procurement and installation of a 63/20kV transformer and related equipment
3 (Lowest)	Procurement and installation of capacitor banks for PK12 substation on 20kV side

2. Items to be undertaken by each party

Even after coming back to Japan from the second field survey, the Team needs some more information to complete the study. Some works such as "Resettlement Action Plan survey" and "Topographic and Soil Investigation" are subcontracted to local consultants. In order for the smooth and timely information collection and following design and cost estimation, EdD and the Team shall undertake items described in Table-3.

Table-3 Items to be undertaken by each party

	EdD	The Team
(1) Monitoring of works sub-contracted to local consultants		
1) Abbreviated RAP (Resettlement Action Plan) survey	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor the progress of survey ● Provide necessary assistance to a local consultant for the smooth implementation the survey ● Inform the Team of any delay, problem and disputes if observed 	<ul style="list-style-type: none"> ● Provide necessary instruction to a local consultant
2) Topographic survey and soil investigation	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor the progress of survey ● Provide necessary assistance to a local consultant for the smooth implementation the survey 	<ul style="list-style-type: none"> ● Provide necessary instruction to a local consultant
(2) Railway project	<ul style="list-style-type: none"> ● Inform the Team of the progress and details of railway project, particularly, <ul style="list-style-type: none"> ➢ Layout of Nagad railway station ➢ Electrical system design and equipment arrangement for Nagad station 	<ul style="list-style-type: none"> ● Incorporate the information into project design if necessary
(3) Urban planning	<ul style="list-style-type: none"> ● Obtain necessary permits and approvals for 63kV transmission line route from PK12 to Boulaos via Nagad 	
(4) EIA	<ul style="list-style-type: none"> ● Confirm whether EIA is required for the Project or not ● If required, take necessary measures to obtain EIA permit and/or license 	<ul style="list-style-type: none"> ● Provide information on project components and locations

27

3. Basic plan and technical specifications

Design conditions to be applied to and basic plan of the Project components are shown in Annex-I. Detailed technical specifications of major equipment and materials to be procured and installed under the Project are shown in Annex-II. Outline design drawings such as single line diagram and plot plan of each substation, an elevation and floor plan of switchgear houses at PK12 substation and Nagad switching station, etc. are shown in Annex-III.

Transmission line route, the location on Nagad switching station and railway traction substation which are used as the basis of outline design and cost estimation are shown in Table-4 and Attachment.

Table-4 GPS Coordinates of transmission line, railway traction substation and Nagad switching station

Facility	GPS Coordinates		
	Point	Latitude	Longitude
Overhead transmission Line	TL1	11°33'33.90"N	43° 3'25.20"E
	TL2	11°33'28.60"N	43° 3'13.00"E
	TL3	11°33'03.90"N	43° 3'03.40"E
	TL4	11°32'35.60"N	43° 3'13.20"E
	TL5	11°32'14.20"N	43° 3'31.40"E
	TL6	11°31'58.50"N	43° 3'54.10"E
	TL7	11°31'38.20"N	43° 6'38.00"E
	TL8	11°31'36.62"N	43° 7'3.06"E
	TL9	11°31'36.90"N	43° 7'23.30"E
	TL10	11°31'41.18"N	43° 7'32.40"E
	TL11	11°31'44.45"N	43° 7'43.90"E
	TL12	11°31'39.53"N	43° 7'55.04"E
Railway traction substation	TSS1	11°31'39.47"N	43° 7'54.60"E
	TSS2	11°31'37.57"N	43° 7'53.01"E
	TSS3	11°31'35.86"N	43° 7'55.25"E
	TSS4	11°31'37.75"N	43° 7'56.76"E
Nagad switching station	TSS1	11°31'39.47"N	43° 7'54.60"E
	SWS2	11°31'42.21"N	43° 7'56.82"E
	SWS3	11°31'40.39"N	43° 7'59.22"E
	SWS4	11°31'37.60"N	43° 7'56.99"E

27

4. Tentative Implementation Schedule

Tentative implementation schedule of the Project supposing that the Exchange of Notes (E/N) will be concluded in May 2014, is shown in Annex-IV. The schedule is provisional and might be changed later. However, the construction period shall be within 24 months after the E/N according to the Japan's Grant Aid scheme.

Attachment

- Annex-I: Transmission Line Route
- Annex-II: Design Conditions and Basic Plan
 - (1) Design conditions
 - (2) Applicable codes/Standards and Unit
 - (3) Basic Plan
- Annex-III: Technical Specifications
- Annex-IV: Outline Design Drawings
- Annex-V: Tentative Implementation Schedule

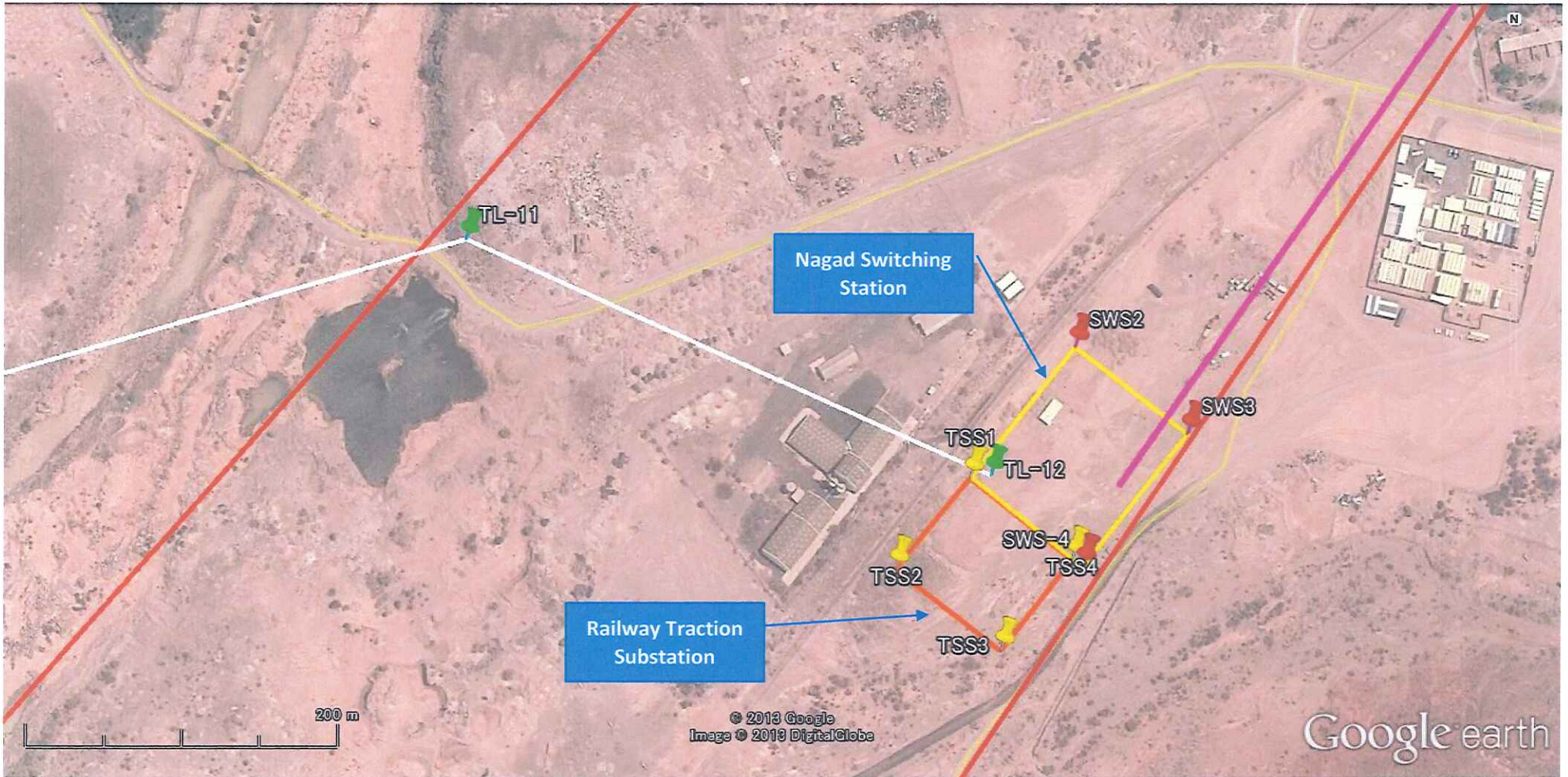


K7



Transmission Line Route

47



Location of Nagad Switching Station

4x

Design Conditions and Basis Plan

(1) Design Conditions

Design conditions to be applied to the Project are described as follows.

(i) Climatic Conditions

Natural conditions for equipment and facilities design are described as follows.

Table 1 Expansion of PK12 S/S Weather condition

Region		Djibouti
Altitude		Less than 1,000m
Ambient Temperature	Average maximum	46.5°C
	Maximum	55°C
	Minimum	16.0°C
Average Maximum Humidity		87.1%
Max. Wind Velocity		66knots (34m/s) (See Note 1)
Rainfall (Maximum Monthly)		903mm
Maximum Solar Radiation		1100 W/m ²
Earth quake loading		0.15G
Soil Bearing Capacity		5 ton/m ²

(Note)

1. The maximum wind velocity to be applied to the design is estimated based on the past records of mean wind velocity measured at meteorological stations in Djibouti. The highest mean wind velocity in Djibouti which was recorded for the past 10 years (from 2002 to 2012) by Djibouti Meteorological Agency and Ethiopia-Djibouti interconnection project data.

(ii) Basic Electrical Design Conditions

Basic conditions for designing electrical equipment and materials are described as follows.

Table 2 Condition of the electrical system

Item	Transmission System		Distribution System	Station Service Power	
	Nominal Voltage	230kV	63kV	20kV	380-220V AC
Maximum Voltage	245kV	72.5kV	24kV	+10 %	+10 %
Frequency	50Hz			N/A	
Maximum Short Circuit Capacity	31.5kA (1sec.)	20kA (1sec.)	12.5kA (1sec.)	N/A	
Lightning Impulse Withstand Voltage (LIWV)	1,050kV	325kV	125kV	N/A	
Earthing System	Effective Earthing System			N/A	
Minimum Creepage Distance of Insulator	31mm/kV (See Note 1)			N/A	
Minimum Clearance of Conductor	(See Note 2)			N/A	
Phase to Ground (mm)	3,000	1,000	500	N/A	
Phase to Phase (mm)	4,000	1,800	900	N/A	

Item	Transmission System	Distribution System	Station Service Power
Clearance and Wayleave	(See Note 3)		
Protection Class (IP)	(See Note 4)		
SCADA and Communication Systems	(See Note 5)		

(Notes)

1. Since the project sites are located about 6 km away from the coast, contamination by sea water should be taken into consideration. Therefore, minimum creepage distance of insulator is 31mm/kV (Heavily salted area).
2. The minimum clearance of conductor for transmission and distribution lines shall be determined in accordance with relevant standards (IEC 60071.2) and regulations. The minimum clearance of conductor for 20kV switchgear cubicles shall be determined by manufacturer's standards.
3. The height and clearance of transmission and distribution lines shall be determined in accordance with the requirements of EdD, Djibouti National Roads Agency, etc. described as follows. However, in case that special arrangement is required, EdD shall consult with relevant parties to obtain necessary permission.

Table 3 Distance from conductor of the distribution lines and transmission lines

Item	63kV
Height of Conductor	
General Area (m)	6.5
Road (m)	8.0
Railway (m)	10.0
Waterway, Fairway (m)	6.5
Width of Wayleave (m)	24.0
Clearance between conductor and Buildings(m)	5.0
Power supply circuits up to 230KV (m)	4.0
Power supply circuits 230kV (m)	6.0
Clearance between supporting structure and road center	30.0
Clearance between supporting structure and railway (m)	30.0

4. Protection class (IP) for 20kV switchgear cubicles, low voltage panels, control panels and protection relay panels are as follows.

Indoor: IP20

5. Extension and modification of SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) and communication systems (optical fiber systems) for substations shall be designed and provided by this project.

(2) Applicable Codes/Standards and Units

With regard to the Project design, relevant international standards such as IEC and ISO and Japanese standards are applied to the major functions of equipment and facilities in conformity with the existing electrical equipment and facilities in Djibouti. For the system of units, the International System of Units (SI) is applied.

When IEC or ISO Recommendations or DIN, BS, VDE Standards are referred to, the edition shall be that current at the Date of Tender, together with any Amendments issued to that date.

- International Electrotechnical Commission (IEC): Applied to major functions of electrical products in general
- International Standardization Organization (ISO): Applied to performance evaluation of industrial products in general

- Japanese Industrial Standard (JIS): Applied to industrial products in general
- Japanese Electrotechnical Commission (JEC): Applied to electrical products in general
- Standards for Japan Electrical Manufacturer's Association (JEM): Same as above
- Japanese Electrical Wire and Cable Maker's Association (JCS): Applied to electric wire and cables
- Institute of Electrical and ENGINEERs Inc. (IEEE): Applied to electrical products in general
- Deutsches Institut fuer Normung (DIN): Same as above
- British Standards Institution (BS): Same as above
- Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE): Same as above
- Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique (CCITT): Applied to Optical fiber
- Relevant Technical Standards on Electrical Installation: Applied to electrical work in general
- Document Technique Unifié (DTU): Applied to construction work

(3) Basic Plan of Components

(i) Expansion of PK12 Substation (S/S)

(a) Outline of the Components

One (1) 230/63 kV, 63 MVA step down transformer and its associated 230 kV outdoor switchgear, 63 kV indoor switchgear and control, supervisory and protection facilities shall be installed to convey imported electric power from Ethiopia to Djibouti to meet the increasing electricity demand. Furthermore, one (1) 63/20 kV, 40 MVA distribution step down transformer and its associated 63 kV indoor switchgear, 20 kV cables and control, supervisory and protection facilities shall be installed as well for the demand of neighbor customers.

Since the new double circuits transmission lines from PK12 S/S to new Nagad switching station (S/S) is requested to be constructed as a component, new two (2) bays for the lines shall be installed including the expansion of 63 kV switchgear building which is designed to accommodate future four (4) more bays in future. Those of new transmission line bays also require switchgear and control, supervisory and protection facilities.

As the electricity import has being increased and the domestic diesel generators are little contributing electric power to the Djibouti grid, reactive power is predicted insufficient to keep the voltage within allowable tolerance. Therefore, one (1) set of 12.6 Mvar indoor capacitor bank shall be installed in also newly constructed capacitor bank building to connect 20 kV distribution bus through circuit breaker.

The dead end gantry for new 63 kV overhead double circuits transmission lines mentioned above shall be installed at adjacent to the substation boundary and cable pit shall be constructed from new expanded 63 kV switchgear building to the gantry for power cable installation.

The new cable pit for low voltage and control cables from expanded 63 kV switchgear building to the existing control building shall be constructed to secure the cable route for additional six (6) bays because of insufficient cross sectional vacant area in the existing buried sleeves between the switchgear building and control building.



27

(b) Technical Specifications of Major Equipment and Materials

Regarding electrical system and layout of the substation refer to attached drawings (DWG. No. E-01, E-02, E-03 and C-03 (Plan 2) in Annex-II).

Technical specifications of major equipment and materials are shown in Table-1 of the Attachment.

(ii) Expansion of Boulaos Power station (63 kV S/S)**(a) Outline of the Components**

The existing unused bay in the 63 kV substation building in which the switchgear has been installed since early 1980s will be utilized for new underground cable transmission line from Nagad S/S so that the circuit breaker, instrument transformers and their associated aluminum bus bar plates shall be replaced with new ones. The removal and dispose of them shall be conducted by Djibouti side and the installation of new facilities shall be made by Japan side. Lightning arrestors shall be additionally installed in the bay to protect equipment against surge entry.

The control, supervisory and protection panels shall be newly installed in the relay room adjacent to the bay and the necessary modification of the mosaic control panel in the central control room of the main building shall be made for remote control and monitoring.

The communication network for voice and data including protection relay signal shall be enlarged with Nagad S/S through the fiber optical cable which will be laid together with 63 kV transmission power cables.

(b) Technical Specifications of Major Equipment and Materials

Regarding electrical system and layout of the substation refer to attached drawings (DWG. No. E-01, E-04, E-05 and C-05 in Annex-II).

Technical specifications of major equipment and materials are shown in Table-2 of the Attachment.

(iii) Construction of Nagad S/S**(a) Outline of the Components**

The 63 kV new switching station shall be constructed to interconnect the double circuits transmission lines from PK12 S/S and the single circuit underground cable line from Boulaos P/S both of which will be newly installed together and to supply electricity for the railway substation. The switchgear shall be installed in the building as same design policy as other substations in Djibouti city to avoid quick corrosion and deterioration against the coast environment.

The dead end gantry for two (2) overhead lines shall be constructed for PK12 S/S lines and cable pit between the gantry and switchgear building shall be made for power cable installation.

The control, supervisory and protection facilities shall be installed with the micro SCADA communication network and data of the station will be managed by the SCADA system which is planned to have the gateway interface with National Grid Control Center that will be constructed in neat future. The wide area communication network shall be enlarged including Nagad S/S through OPGW and fiber optic cable those of which will be laid with transmission lines among PK12 S/S, Boulaos P/S and Nagad S/S.

The transmission lines between PK12 S/S and Nagad S/S which is overhead line for full length shall have the rapid single phase auto reclosing function using the communication signal between protection relays of both stations. However, the line which is utilizing cable outside of station shall not apply the auto reclosing function.

The grounding system shall design to secure the human safety and to protect the facilities against the earth fault current so that the resistance of the substation site shall be determined in accordance with the IEEE 80-2000 standard.

(b) Technical Specifications of Major Equipment and Materials

Regarding electrical system and layout of the substation refer to attached drawings (DWG. No. E-01, E-06, E-07 and C-04 in Annex-II).

Technical specifications of major equipment and materials are shown in Table-3 of the Attachment.

(iv) Construction of 63kV Transmission Lines

(a) Outline of the Components

63 kV transmission line of double circuits and 11 .3 km long shall be constructed between PK12 substation and Nagad switching station.

The line passes through mostly flat lands as shown in Route Map of Transmission Line in Annex-III.

As for the design of 63kV transmission line, the maximum wind velocity of 66 knots (34m/s) is applied. The wind and gravity load of OPGW (optical grounding wire) shall be taken into consideration for the design of supporting structure such as transmission towers for completion of the Project.

Standard span length of support shall be 350 m and the sag is around 3%.

The material and size of conductors and overhead earthing wires are AAAC ASTER 366 and OPGW 100sq, respectively.

(b) Technical Specifications

Technical specifications of major materials are shown in Table-4 of the Attachment.

(v) Construction of 63kV Underground Line

(a) Outline of the Components

63 kV underground line of single circuit, about 7.5 km long shall be constructed between Nagad Switching station and the existing Boulaos S/S

The line passes through an urban area as shown in Route Map of Underground Line in Annex-III.

As for the design of 63 kV Underground line, EdD's standards (1x800sqmm2 XLPE single core with armored) shall be applied basically.

The standard depth of laying for underground cables shall be 1400mm.

(b) Technical Specifications

Technical specifications of major materials are shown in Table-5 of the Attachment.

(vi) Construction of Nagad-Boulaos S/S Underground communication Line

(a) Outline of the Components

Underground communication line, about 7.5 km long shall be constructed between Nagad Switching station and the existing Boulaos S/S

The line passes along 63 kV underground cables through an urban area as shown in Route Map of Underground Line in Annex-III.

As for Type and Number of optical fibers, EdD's standards (Loose Tube Fiber Optic Cable – Dry Core – Armored – Double Sheath, 24fibers) shall be applied basically.

(b) Technical Specifications

Technical specifications of major materials are shown in Table-6 of the Attachment.



7/7

Technical Specifications for Major Equipment and Materials

Table 1 Expansion of PK12 S/S

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
1	230/63kV Transformer 1) Type 2) Rated primary voltage 3) Rated secondary voltage 4) Rated Capacity 5) Cooling type 6) Number of phases 7) Frequency 8) Tap voltage 9) Number of taps 10) Step voltage 11) Winding connection 12) Impedance 13) Others	Outdoor, oil immersed, with on-load tap changer 230 kV 63 kV 50.4/63 MVA ONAN/ONAF 3 50Hz 230 kV +10 % to -10 % 17 taps 1.25% Primary : Star (neutral lead out) Secondary : Star (neutral lead out) Third : Delta YNyn0(d11) 13.5 % at 63 MVA Parallel operation with existing two transformers (%Z=13.56 % & 13.46 %) shall be considered.	1 Set
2	230 kV Circuit Breaker 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Frequency 5) Rated current 6) Rated short-circuit breaking current 7) Rated duration of short circuit	Outdoor, SF6 gas insulated 230 kV 1,050 kV 50Hz 3,150 A 31.5 kA 3 s	1 Set
3	230 kV Disconnecting Switch 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-time withstand current 8) Rated duration of short circuit 9) Accessory	Outdoor, pantographic, motor operation type 230 kV 1,050 kV 3 50Hz 2,000 A 31.5 kA 3 s Operating box	2 Sets
4	230 kV Current Transformer 1) Type 2) Highest Voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Rated primary current 5) Rated secondary current 6) Thermal short time current 7) Number of cores 8) Rated output 9) Accuracy	Outdoor 245 kV 1,050 kV 200-400-800 A 1 A 31.5 kA (1 s) 5 (one for measuring and four for protection) 30 VA or above 0.2 and 10P30	6 Sets
5	230 kV Lightning Arrestor 1) Type 2) Rated voltage 3) Discharge current 4) Accessory	Outdoor, metal oxide type 198 kV 20 kA Discharge current monitor with counter for each arrester	3 Sets

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
6	230 kV Switchgear connecting materials 1) Conductors 2) Connecting materials 3) Post insulators 4) Steel supports 5) Marshaling kiosk	A1 36mm diameter conductor wire, etc. Clamps, connectors and fittings Creepage distance: 31 mm/kV or above For DSS, CTs, LAs, and post insulators Outdoor, stainless steel enclosed	1 Lot
7	63/20kV Transformer 1) Type 2) Rated primary voltage 3) Rated secondary voltage 4) Rated Capacity 5) Cooling type 6) Number of phases 7) Frequency 8) Tap voltage 9) Number of taps 10) Step voltage 11) Winding connection 12) Impedance 13) Others	Outdoor, oil immersed, with on-load tap changer 63 kV 20 kV 32/40 MVA ONAN/ONAF 3 50Hz 63 kV +12.5 % to -12.5 % 21 taps 1.25% Primary : Star (neutral lead out) Secondary : Star (neutral lead out) Third : Delta YNyn0(d11) 12 % at 40 MVA Parallel operation with existing transformer (%Z=11.96 % at tap 11 at 40 MVA) shall be considered.	1 Set
8	63 kV Circuit Breaker 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-circuit breaking current 8) Rated duration of short circuit 9) Rated operating sequence	Indoor, SF6 gas insulated 63 kV 325 kV 3 50Hz 1,250 A 20 kA or above 3 s O - 0.3 s - CO - 3 min. - CO Single phase rapid auto reclosing function shall be required for two transmission lines only.	4 Sets
9	63 kV Disconnecting Switch 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-time withstand current 8) Rated duration of short circuit 9) Accessory 10) Remarks	Indoor, motor operation type 72.5 kV 325 kV 3 50Hz 800 A 20 kA 1 s Operating box For bus connection	8 Sets

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
10	63 kV Disconnecting Switch with Earth Switch 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-time withstand current 8) Rated duration of short circuit 9) Accessory 10) Remarks	Indoor, motor operation type 72.5 kV 325 kV 3 50Hz 800 A 20 kA 1 s Operating box For line feeder connection	4 Sets
11	63 kV Current Transformer 1) Type 2) Highest Voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Rated primary current 5) Rated secondary current 6) Thermal short time current 7) Number of cores 8) Rated output 9) Accuracy	Indoor 72.5 kV 325 kV 400-800 A 1 A 20 kA (1 s) 4 (one for measuring and three for protection) 30 VA 0.5 and 10P30	12 Sets
12	63 kV Voltage Transformer 1) Type 2) Highest Voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Rated primary voltage 5) Rated secondary voltage 6) Number of cores 7) Rated output 8) Accuracy 9) Remarks	Indoor, Capacitor type 72.5 kV 325 kV $63/\sqrt{3}$ kV $100/\sqrt{3}$ V 2 100 VA 0.2/3P and 3P For line feeder	6 Sets
13	63 kV Lightning Arrestor 1) Type 2) Rated voltage 3) Discharge current 4) Accessory	Metal oxide type 60 kV 10 kA Discharge current monitor with counter for each arrester	24 Sets
14	63 kV Power cable 1) Type 2) Highest voltage 3) Nominal conductor cross section 4) Place to be used 5) Cable sealing end	Single core aluminum conductor, XLPE insulated, armored and PVC or PE outer sheath 72.5 kV 800 sq. mm - From 63 kV SWGR to gantry for transmission lines (approx. 1,500 m) - From 230/63 kV Tr. to 63 kV SWGR (approx. 100 m) - From 63/20 kV Tr. to 63 kV SWGR (approx. 100 m) With necessary accessories: 24 sets	1 Lot

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
15	63 kV Switchgear connecting materials 1) Conductors 2) Connecting materials 3) Post insulators 4) Steel supports 5) Marshaling kiosk	Al 100mm*10mm plates for main and branch buses Al 36mm diameter conductor wires, etc. Terminals, connectors, etc. Creepage distance: 31 mm/kV or above For LA, DS, cable, post insulators, etc. Metal enclosed panel for each bay	1 Lot
16	Dead end gantry 1) Type 2) Size 3) Remarks	Galvanized steel structure, for two transmission lines Width: 14 m (2*7 m span) Overall Height: 10.5 m from foundation Horizontal beam height: 8 m from foundation For 2 circuits 63 kV transmission lines to Nagad S/S	1 Set
17	20 kV Disconnecting Switch with Earth Switch 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-time withstand current 8) Rated duration of short circuit 9) Accessory	Outdoor, hand operation type 24 kV 125 kV 3 50Hz 1,250 A 20 kA 1 s Operating box	1 Set
18	20 kV Lightning Arrestor 1) Type 2) Rated voltage 3) Discharge current 4) Accessory	Metal oxide type 24 kV 10 kA Discharge current monitor with counter for each arrester	3 Sets
19	20 kV Grounding Resister 1) Type 2) Rated voltage 3) Resistance 4) Short-time rating	Outdoor, metal enclosed 20/ $\sqrt{3}$ kV 40 ohm 10 s	1 Set
20	20 kV Capacitor Bank 1) Type 2) Rated voltage 3) Highest voltage 4) Bank power 5) Accessories 6) Cable entry	Indoor type 20 kV 24 kV 12.6 Mvar (2 * 6.3 Mvar) Inrush reactor bottom	1 Set
21	20 kV Power cable 1) Type 2) Highest voltage 3) Nominal conductor cross section 4) Place to be used 5) Cable sealing end	Single core copper conductor, XLPE insulated and PVC or PE outer sheath 24 kV 500 sq. mm - From 63/20 kV Tr. to 20 kV SWGR (approx. 1,000 m) - From 20 kV SWGR to Capacitor Bank (approx. 80 m) With necessary accessories: 24 sets	1 Lot

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
22	20 kV Switchgear connecting materials 1) Conductors 2) Connecting materials 3) Steel supports	Al 36mm diameter conductor wires, Copper plates, etc. Terminals, connectors, etc. For LA, DS and cables	1 Lot
23	Bay Control Panels 1) Type 2) Bays to be controlled 3) Main equipment to be mounted 4) Remarks	Indoor, self-stand and front side operation panel - 230/63 kV transformer bay: one - 63/20 kV transformer bay: one - 63 kV transmission line: two Bay Control Unit (BCU), control switches with indicator, selector switch, transformer tap voltage control unit (transformer bay panel only) The configuration and man-machine interface shall be same as the existing control panels.	1 Lot
24	Mimic Control Panel modification 1) Type 2) Modification of existing panel 3) Additional Panel 4) Main equipment to be mounted 5) Remarks	Indoor, self-stand and front side operation panel The following bays of control and monitoring function shall be additionally equipped. - No. 3 230/63 kV transformer bay - No. 2 63/20 kV transformer bay The additional panel shall be installed beside the existing panel. The width shall be determined to equip additional six 63 kV bays with the same man-machine interface as the existing one. Supervisory equipment of 63kV double bus for six bays and two bays for transmission lines shall be mounted and the space for future four bays shall be secured. Control switches with indicator, mimic symbols, meters (P, Q, I & V) The supervisory function shall be well coordinated with the bay control panels.	1 Lot
25	Micro SCADA system modification 1) Modification 2) Remarks	Supervisory function for the expanded four bays and 20 kV capacitor bank shall be additionally included. a) Communication hardware The existing network shall be expanded to connect new BCUs, protection relays and necessary communication equipment such as I/O modules HUB, network cables, connectors, etc. b) Software The supervisory software shall be modified to accommodate the new four bays and 20 kV capacitor bank. Easy accommodation of future 63 kV four bays shall be considered.	1 Lot
26	Transformer Protection Relay Panel 1) Type 2) Protection 3) Configuration 4) Digital relay communication 5) Transformers to be protected	Indoor, self-stand and front side operation panel Digital relay with differential and over current base function Duplex, two sets of one independent protection panel per one transformer IEC 61850 for micro SCADA communication - No. 3 230/63 kV transformer - No. 2 63/20 kV transformer	2 Sets

K7

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
27	Transmission Line Protection Relay Panel 1) Type 2) Protection 3) Auto reclosing 4) Configuration 5) Digital relay communication 6) Transmission lines to be protected	Indoor, self-stand and front side operation panel Digital relays with distance (impedance detection) and over current base function Single phase rapid auto reclosing and three phase auto reclosing shall be equipped. Communication through optic fiber (OPGW) with Nagad S/S shall be prepared. Single, one protection panel per one transmission line IEC 61850 for micro SCADA communication - No. 1 transmission line to Nagad S/S - No. 2 transmission line to Nagad S/S	2 Sets
28	230 kV Bus Protection Panels modification 1) Type 2) Protection 3) Configuration 4) Modification	Indoor, self-stand and front side operation panel Bus bar differential protection with breaker failure protection (Siprotec 7SS52, Siemens is under use) Duplex, two sets of one independent protection panel Modification for additional 230/63 kV transformer feeder - Additional bay units and necessary equipment - Panel inside wiring - Central unit modification - Necessary connection with the bay control and protection relay panels	1 Lot
29	63 kV Bus Protection Panel modification 1) Type 2) Protection 3) Configuration 4) Modification with additional panel installation 5) Remarks	Indoor, self-stand and front side operation panel Bus bar differential protection with breaker failure protection (Siprotec 7SS52, Siemens is under use) Single In order to accommodate additional four 63 kV feeders for the bus protection panel, additional one panel shall be installed beside the existing panel. - Additional bay units and necessary equipment - Panel inside wiring - Central unit modification - Necessary connection with the bay control and protection relay panels Four feeders in future shall be considered in the design of new additional panel.	1 Lot
30	D.C. Distribution Panel modification 1) Type 2) Modification	Indoor, self-stand and front side operation panel Additional D.C. control power supply for new facilities of additional bays -MCCBs, terminal blocks, wiring, name plates, etc.	1 Lot
31	A.C. Distribution Panel modification 1) Type 2) Modification	Indoor, self-stand and front side operation panel Additional A.C. power supply for new facilities of additional bays and buildings -MCCBs, terminal blocks, wiring, name plates, etc.	1 Lot

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
32	Communication Facilities 1) General 2) Modification 3) Fiber optical cable 4) Fiber optical cable connection box	Additional communication network shall be installed through fiber optical cable (OPGW) between PK12 S/S, Nagad S/S and Boulaous P/S. Voice and data communication including protection relay signal shall be secured among said stations. Necessary equipment for Communication panels (Rack-1 & 2) to accommodate additional network shall be equipped. Lose tube fiber optic cable, dry core, armored and double sheath (IEC 60794-3-10) - Number of fibers: 24 - Place to be used: From the gantry of Nagad transmission line to communication room in the control building (approx. 200 m) - Necessary accessories for connection of cables Boxes for connection between optical fibers (OPGW, fiber optical cable)	1 Lot
33	Others 1) Low voltage cables 2) Grounding materials 4) Lighting and sockets system 4) Cabling materials	- Power cables XLPE insulated - Control cables PVC insulated shield type - Copper conductors and PVC insulated cables 70sq. mm and 120sq. mm -Earthing rod 1.5 m length -Connectors -Lighting fixtures and accessories -Switches, sockets and accessories -Conduits, junction boxes and fittings -Cable trays -Cable hangers	1 Lot





Table 2 Expansion of Boulaos P/S (63 kV S/S)

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
1	63 kV Circuit Breaker 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-circuit breaking current 8) Rated duration of short circuit 9) Remarks	Indoor, SF6 gas insulated 63 kV 325 kV 3 50Hz 1,250 A 20 kA or above 3 s The existing old circuit breaker will be replaced with the breaker specified above.	1 Set
2	Combined Instrument transformer 1) Type 2) Highest voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Frequency 5) Thermal short time current 6) Voltage transformer 7) Current transformer 8) Remarks	Indoor 72.5 kV 325 kV 50 Hz 20 kA (1 s) - Rated primary voltage: $63/\sqrt{3}$ kV - Rated secondary voltage: $100/\sqrt{3}$ kV - Number of cores: 2 - Rated output: 50 VA - Accuracy: 0.5 and 3P - Rated primary current: 400 - 800 A - Rated secondary current: 1 A - Number of cores: 3 (one for measuring and two for protection) - Rated output: 30 VA - Accuracy: 0.5 and 10P30 The existing old instrument transformers will be replaced with the ones specified above.	3 Sets
3	63 kV Lightning Arrestor 1) Type 2) Rated voltage 3) Discharge current 4) Accessory	Metal oxide type 60 kV 10 kA Discharge current monitor with counter for each arrester	3 Sets
4	63 kV Switchgear connecting materials 1) Conductors 2) Connecting materials 3) Post insulators 4) Steel supports 5) Marshaling kiosk	Al 80mm*5mm or greater plates for branch buses Terminals, connectors, etc. Creepage distance: 31 mm/kV or above: 3 sets For instrument transformers, LA, post insulators and disconnecting switch operating mechanism Metal enclosed panel	1 Lot
5	D.C distribution panel modification 1) Type 2) Modification 3) Equipment to be mounted	Indoor, self-stand front door panel Additional control power supply for the new transmission line bay facilities Molded case circuit breaker, terminal block and wiring	1 Lot



K7

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
6	Bay Control Panel 1) Type 2) Bays to be controlled 3) Main equipment to be mounted 4) Remarks	Indoor, self-stand and front side operation panel 63 kV transmission line to Nagad S/S Bay Control Unit (BCU), control switches with indicator, selector switch, annunciation windows, meters (P, Q, V & I), energy meter, etc. The configuration and man-machine interface shall be same as the existing Palmeraie transmission line control panels.	1 Set
7	Transmission Line Protection Relay Panel 1) Type 2) Protection 3) Configuration 4) Transmission line to be protected	Indoor, self-stand and front side operation panel Digital relays with distance (impedance detection), current differential and over current base function Communication through optic fiber (OPGW) with Nagad S/S shall be prepared. Single, one protection panel per one transmission line Transmission line to Nagad S/S (Cable Line)	1 Set
8	Mimic Control Panel modification 1) Type 2) Modification 3) Main equipment to be mounted	Indoor, mosaic block self-stand type Supervisory function in the plant control room for new transmission line shall be achieved. Control switches, meters(I, V), annunciation windows, etc.	1 Lot
9	Communication Facilities 1) General 2) Modification 3) Fiber optical cable 4) Fiber optical cable connection box	Additional communication network shall be installed through fiber optical cable (OPGW) between PK12 S/S, Nagad S/S and Boulaous P/S. Voice and data communication including protection relay signal shall be secured among said stations. Necessary equipment for Communication panel (SDH (Synchronous Digital Hierarchy) cabinet) to accommodate additional network shall be equipped. Loose tube fiber optic cable, dry core, armored and double sheath (IEC 60794-3-10) - Number of fibers: 24 - Place to be used: From the relay room of 63 kV SWGR building to the relay room adjacent to control room in the building (approx. 130 m) - Necessary accessories for connection of cables Boxes for connection between optical fibers	1 Lot
10	Others 1) Low voltage cables 2) Grounding materials 3) Cabling materials	- Power cables XLPE insulated - Control cables PVC insulated shield type - PVC insulated cables - Connectors - Conduits, junction boxes and fittings - Cable trays - Cable hangers	1 Lot

Table 3 Construction of Nagad S/S

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
1	63 kV Circuit Breaker 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-circuit breaking current 8) Rated duration of short circuit 9) Rated operating sequence	Indoor, SF6 gas insulated 63 kV 325 kV or above 3 50Hz 1,200 A or above: 5 sets 2,000 A or above: 1 set (Bus coupler) 16 kA or above 1 s O - 0.3 s - CO - 1 min. - CO (2 sets) Single phase rapid auto reclosing function shall be required for two transmission lines only. O - 1 min. - CO - 3 min. - CO (4 sets)	6 Sets
2	63 kV Disconnecting Switch 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-time withstand current 8) Rated duration of short circuit 9) Accessory 10) Remarks	Indoor, motor operation type 72 kV or above 325 kV or above 3 50Hz 800 A or above 16 kA or above 1 s Operating box For bus connection	12 Sets
3	63 kV Disconnecting Switch with Earth Switch 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Number of phase 5) Frequency 6) Rated current 7) Rated short-time withstand current 8) Rated duration of short circuit 9) Accessory 10) Remarks	Indoor, motor operation type 72 kV or above 325 kV or above 3 50Hz 800 A or above 16 kA or above 1 s Operating box For line feeder connection	5 Sets
4	63 kV Current Transformer 1) Type 2) Highest Voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Rated primary current 5) Rated secondary current 6) Thermal short time current 7) Number of cores 8) Rated output 9) Accuracy 10) Remarks	Indoor 72 kV or above 325 kV or above 400-800 A: for feeder 1,000-2,000 A: for bus coupler 1 A 16 kA or above (1 s) 4 (one for measuring and three for protection) 30 VA 0.5 and 10P30 Current transformers mounted in the busing pockets of circuit breaker can be acceptable instead of the independent installation type specified above.	18 Sets

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
5	63 kV Voltage Transformer 1) Type 2) Highest Voltage 3) Rated lightning impulse withstand voltage 4) Rated primary voltage 5) Rated secondary voltage 6) Number of cores 7) Rated output 8) Accuracy 9) Remarks	Indoor, Capacitor type 72 kV or above 325 kV or above 63/ $\sqrt{3}$ kV 100/ $\sqrt{3}$ V 2 100 VA 0.5 and 3P For bus and line feeder	21 Sets
6	63 kV Lightning Arrestor 1) Type 2) Rated voltage 3) Discharge current 4) Accessory	Metal oxide type 60 kV 10 kA Discharge current monitor with counter for each arrestor	21 Sets
7	63 kV Switchgear connecting materials 1) Conductors 2) Connecting materials 3) Post insulators 4) Steel supports 5) Marshaling kiosk	Aluminum conductor plates for main and branch buses, Continuous current - 2,000 A or above (main bus & bus coupler) - 800 A or above (feeder) Configuration of the main bus bar shall be double and their length shall be sufficient for eight bays. Terminals, connectors, etc. Creepage distance: 31 mm/kV or above For LA, DS, cable, post insulators, etc. Metal enclosed panel for each bay	1 Lot
8	63 kV Power cable 1) Type 2) Highest voltage 3) Nominal conductor cross section 4) Place to be used 5) Cable sealing end	Single core aluminum conductor, XLPE insulated, armored and PVC or PE outer sheath 72 kV or above 800 sq. mm - From 63 kV SWGR to the gantry for two Nagad S/S transmission lines (approx. 450 m) With necessary accessories: 12 sets	1 Lot
9	Dead end gantry 1) Type 2) Size 3) Remarks	Galvanized steel structure, for two transmission lines Width: 14 m (2*7 m span) Overall Height: 10.5 m from foundation Horizontal beam height: 8 m from foundation For 2 circuits 63 kV transmission lines to PK12 S/S	1 Set
10	20kV Switchgear cubicle 1) Type 2) Rated voltage 3) Rated current 4) Primary circuit protection 5) Rated short-time withstand current 6) Load break switch 7) VT 8) Meter 9) Lightning arrestor 10) Purpose	Indoor cubicle 24 kV 600 A or above Power fuse: 10 A, 12.5 kA or above 12.5kA or above (1 sec.) 600 A or above 3 phase -Primary voltage: 63/ $\sqrt{3}$ kV -Secondary voltage: 100/ $\sqrt{3}$ V Voltage indication of each phase 24 kV, 10kA Incoming from distribution line Outgoing to Auxiliary transformer for station service	1 Set

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
11	20 kV Power cable 1) Type 2) Highest voltage 3) Nominal conductor cross section 4) Place to be used 5) Cable sealing end	Single core copper conductor, XLPE insulated, armored and PVC or PE outer sheath 24 kV 70 sq. mm - From 20 kV distribution line dead end pole vicinity of the switching station outside to 20 kV switchgear cubicle in the control building (approx. 200 m) - From 20 kV switchgear cubicle to Auxiliary Transformer (approx. 30 m) With necessary accessories: 12 sets	1 Lot
12	20kV Auxiliary Transformer Cubicle 1) Type 2) Transformer	Indoor cubicle -Dry type -Insulation class: F or H -Cooling: AN -phase: 3 -Capacity: 250 kVA (tentative) -Primary voltage:20 kV +5% to -5% tap, 2.5% step -secondary voltage: 3 phase 4 wires, 400-230 V -Winding connection primary: delta, secondary: star (neutral lead out)	1 Set
13	Low voltage Distribution Panel 1) Type 2) Voltage 3) Power circuit protection 4) Meters to be mounted	Indoor type 3 phase 4 wires, 380/220V Molded case circuit breakers V, I and energy(Wh)	1 Panel
14	Battery (125 V and 48 V) 1) Type 2) Voltage 3) Number of cell 4) Capacity (tentative)	Lead acid, seal type 125V and 48 V - 60 cells for 125V - 23cells for 48V - 600 AH/10 h for 125V - 200 AH/10 h for 48V	1 Set each
15	Battery Charger (125 V and 48 V) 1) Type 2) Charger rating (tentative) 3) Meters to be mounted	Indoor, thirstier type - D.C.125 V (133.8V max.) 70A - D.C.48 V (51.3 V max.) 30A - A.C. input: V and I - D.C. output: V and I	2 Sets each
16	D.C. Distribution Panel 1) Type 2) Voltage 3) Power circuit protection	Indoor type D.C. 125 V Molded case circuit breakers	1 Panel
17	Bay Control Panels 1) Type 2) Bays to be controlled 3) Main equipment to be mounted 4) BCU	Indoor, self-stand and front side operation panel - 63 kV transmission line: five - 63 kV bus coupler: one Future consideration for space - 63 kV transmission line: one - 63/20 kV transformer: one Bay Control Unit (BCU), control switches with indicator, selector switch, mimic bus, energy meter, etc. IEC 61850 interface for micro SCADA communication	1 Set

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
18	Micro SCADA system 1) Type 2) Main component 2) Main function 3) Remarks	Microprocessor base station server type supervisory and data acquisition system -Server computer: one -Operator workstation with display, keyboard and mouse: one -Maintenance workstation: one -Printer: two -UPS: one -Time server with GPS antenna: one -I/O module -Gateway for interface to National Grid Control Center -Communication facilities (HUB, cables, etc.) -Accessories -Software for supervisory function (Operating System and applications) a)Monitoring -Status of CB, LS and ES -Indication of P, Q, V and I for each bus and feeder -Transformer tap position (future), etc. b)Control -Operation of CB, LS and ES c)Annunciation -Protection relay activation and CB trip -Abnormal of primary equipment -Abnormal of secondary equipment -Abnormal of common facilities, etc. d)Trend indication e)Data Logging -Hourly, daily, monthly log creation Future expansion of two 63 kV bays, one distribution transformer and 20kV Switchgear shall be considered in design for easy modification of system.	1 Set
19	Transmission Line Protection Relay Panel(1) 1) Type 2) Protection 3) Auto reclosing 4) Digital relay communication 5) Transmission lines to be protected	Indoor, self-stand and front side operation panel Digital relays with distance (impedance detection) and over current base function Single phase rapid auto reclosing and three phase auto reclosing shall be equipped. Communication through optic fiber (OPGW) with PK12 S/S shall be prepared. IEC 61850 interface for micro SCADA communication - No. 1 transmission line to PK12 S/S - No. 2 transmission line to PK12 S/S	1 Sets
20	Transmission Line Protection Relay Panel(2) 1) Type 2) Protection 3) Digital relay communication 4) Transmission line to be protected	Indoor, self-stand and front side operation panel Digital relays with distance (impedance detection), current differential and over current base function Communication through optic fiber (OPGW) with Boulaos P/S shall be prepared. IEC 61850 interface for micro SCADA communication Transmission line to Boulaos P/S (Cable Line)	1 Set

No.	Item / Equipment	Specifications	Quantity
21	Transmission Line Protection Relay Panel(3) 1) Type 2) Protection 3) Digital relay communication 4) Transmission line to be protected	Indoor, self-stand and front side operation panel Digital relays with distance (impedance detection) and over current base function IEC 61850 interface for micro SCADA communication - No.1 Transmission line to Railway S/S - No.2 Transmission line to Railway S/S	1 Set
22	63 kV Bus Protection Panel 1) Type 2) Protection 3) Digital relay communication 4) Remarks	Indoor, self-stand and front side operation panel Bus bar differential protection with breaker failure protection IEC 61850 interface for micro SCADA communication Two feeders in future shall be considered in the design.	1 Set
23	Communication Facilities 1) General 2) Communication panel 3) Telephone 4) Fiber optical cable 5) Fiber optical cable connection box	Additional communication network shall be installed through fiber optical cable (OPGW) between PK12 S/S, Nagad S/S and Boulaous P/S. Voice and data communication including protection relay signal shall be secured among said stations. SDH cabinet with communication equipment and necessary accessories Two telephone sets for voice communication among substations Lose tube fiber optic cable, dry core, armored and double sheath (IEC 60794-3-10) - Number of fibers: 24 - Place to be used: From the gantry of PK12 transmission line to communication room in the control building (approx. 120 m) and from the Boulaos P/S transmission line bay of 63 kV SWGR building to communication room in the control building (approx. 60 m) - Necessary accessories for connection of cables Boxes for connection between optical fibers (OPGW, fiber optical cable)	1 Lot
	Others 1) Low voltage cables 2) Grounding materials 3) Lighting and sockets system 4) Cabling materials	- Power cables XLPE insulated - Control cables PVC insulated shield type - Copper conductors and PVC insulated cables -Earthing rod 1.5 m length -Connectors -Lighting fixtures and accessories -Switches, sockets and accessories -Conduits, junction boxes and fittings -Cable trays -Cable hangers	1 Lot

Table 4 Construction of 63kV transmission line

No.	Item / Materials	Specifications	Quantity
1	Type of support	Self-Supporting, lattice type steel towers with body and leg extensions	1 lot
2	Type and size of conductor	AAAC ASTER 366	1 lot
3	Type of optical fiber composite overhead ground wire (OPGW)	Stainless steel tube embedded in extruded aluminum	1 lot
	Section area of optical fiber composite overhead ground wire (OPGW)	100 mm ²	
	a) Mode	Dual Window Single Mode Fiber (ITU-T G.652)	
	b) Wavelength (nm)	1550	
	c) Number of optical fibers	48	
4	Type and number of suspension insulator	Disc type (aprox. 250mm), 6 pieces per unit	1 lot

Table 5 Construction of 63kV Underground line

No.	Item / Materials	Specifications	Quantity
1	Type	Single core cable with armored directly buried under the ground	1 lot
2	Conductor and insulation	Aluminum conductor and XLPE insulation	
3	Size of cable	800mm ²	

Table 6 Construction of Nagad-Boulaos SS communication line

No.	Item / Materials	Specifications	Quantity
1	Type of fiber cable	Loose Tube Fiber Optic Cable – Dry Core – Armored – Double Sheath	1 lot
	a) Mode	Dual Window Single Mode Fiber (ITU-T G.652)	
	b) Wavelength (nm)	1550	
	c) Number of optical fibers	24	

DRAWING LIST

- E-1 Djibouti General Transmission Single Line Diagram
- E-2 PK12 Substation Single Line Diagram
- E-3 PK12 Substation General Arrangement
- E-4 Boulaos Power Station 63 kV Substation single Line Diagram
- E-5 Boulaos Power Station 63 kV Substation Arrangement
- E-6 Nagad Switching Station Single Line Diagram
- E-7 Nagad Switching Station General Arrangement

- T-1 63kV Self-Supporting lattice type steel towers with body and leg extensions (Tension Type)
- T-2 63kV Self-Supporting lattice type steel towers with body and leg extensions (Suspension Type)

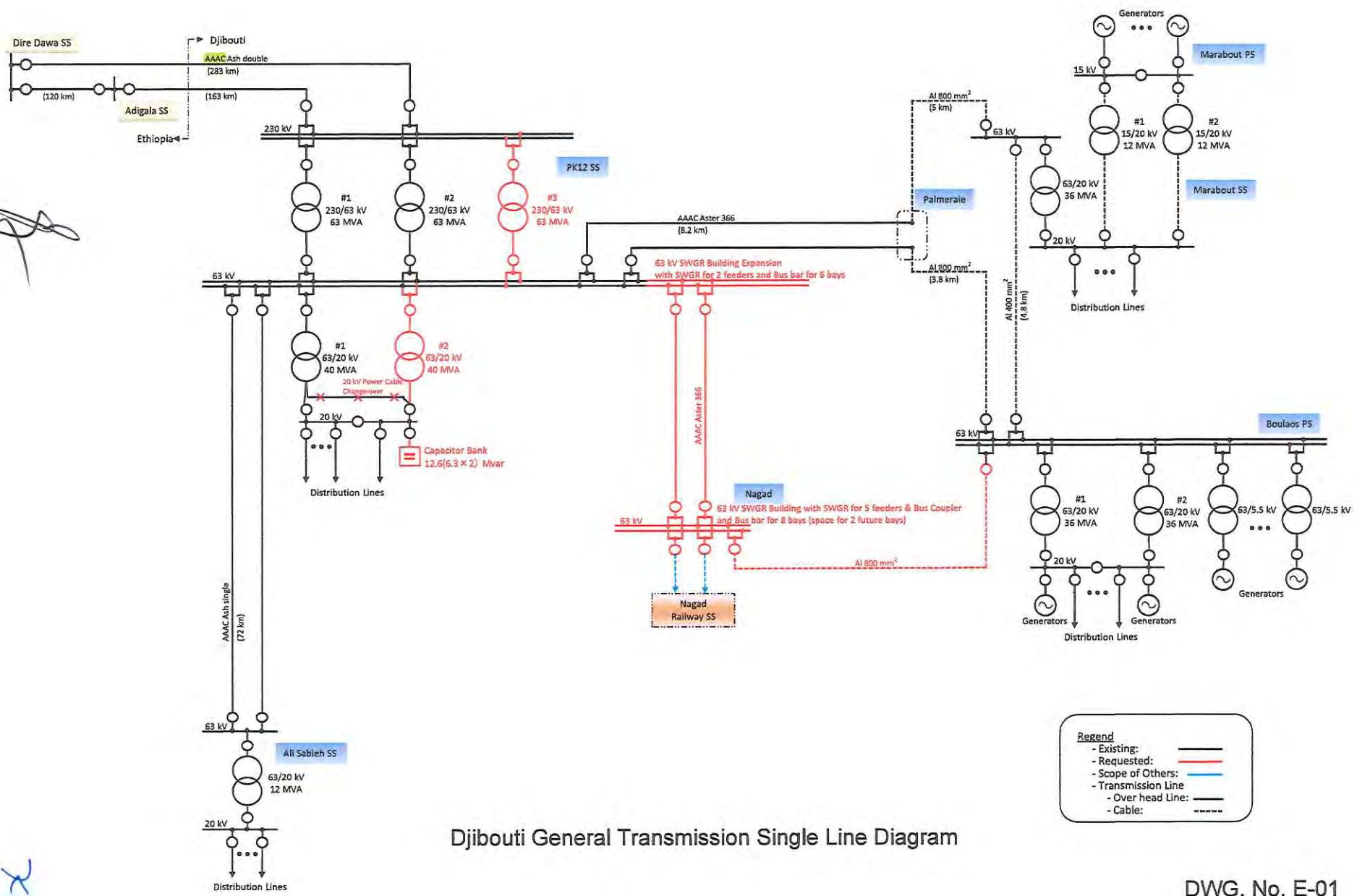
- D-1 PK12 SITE PLAN
- D-2 PK12 SWITCHGEAR BUILDING PROFILE
- D-3 GROUND & FIRST FLOOR PLAN
- D-4 ROOF PLAN, SECTION
- D-5 ELEVATION, SECTION
- D-6 PK12 CONDENSER BUILDING PROFILE
- D-7 GROUND FL. & ROOF PLAN, ELEVATION, SECTION
- D-8 NAGAD SITE PLAN
- D-9 NAGAD SWITCHGEAR BUILDING PROFILE
- D-10 GROUND & FIRST FLOOR PLAN
- D-11 ROOF PLAN, SECTION
- D-12 ELEVATION, SECTION
- D-13 NAGAD CONTROL BUILDING PROFILE
- D-14 GROUND & ROOF PLAN
- D-15 ELEVATION, SECTION
- D-16 NAGAD GUARD HOUSE PROFILE
- D-17 GROUND FL. & ROOF PLAN, ELEVATION, SECTION



77

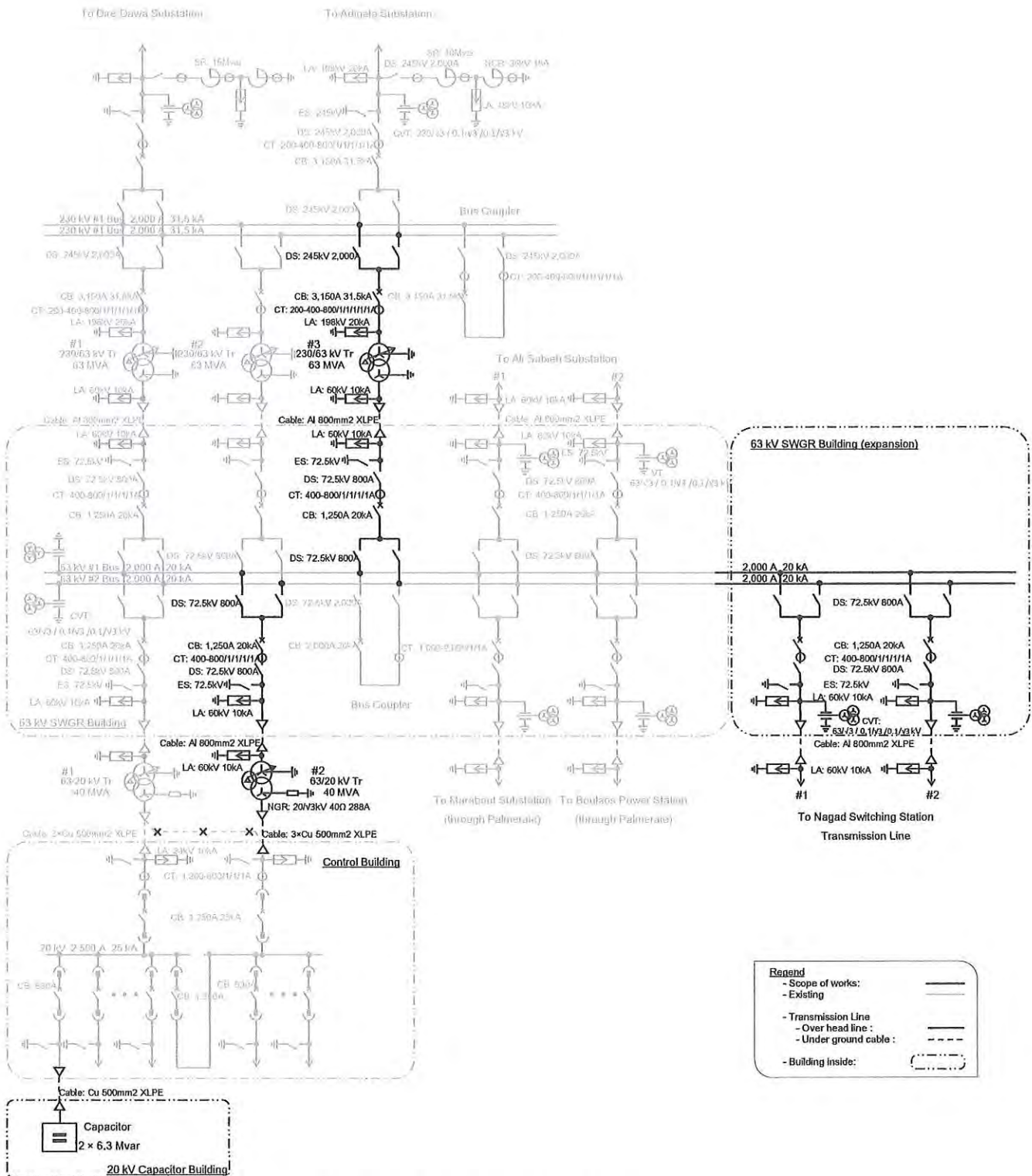
Handwritten signature or mark.

4x



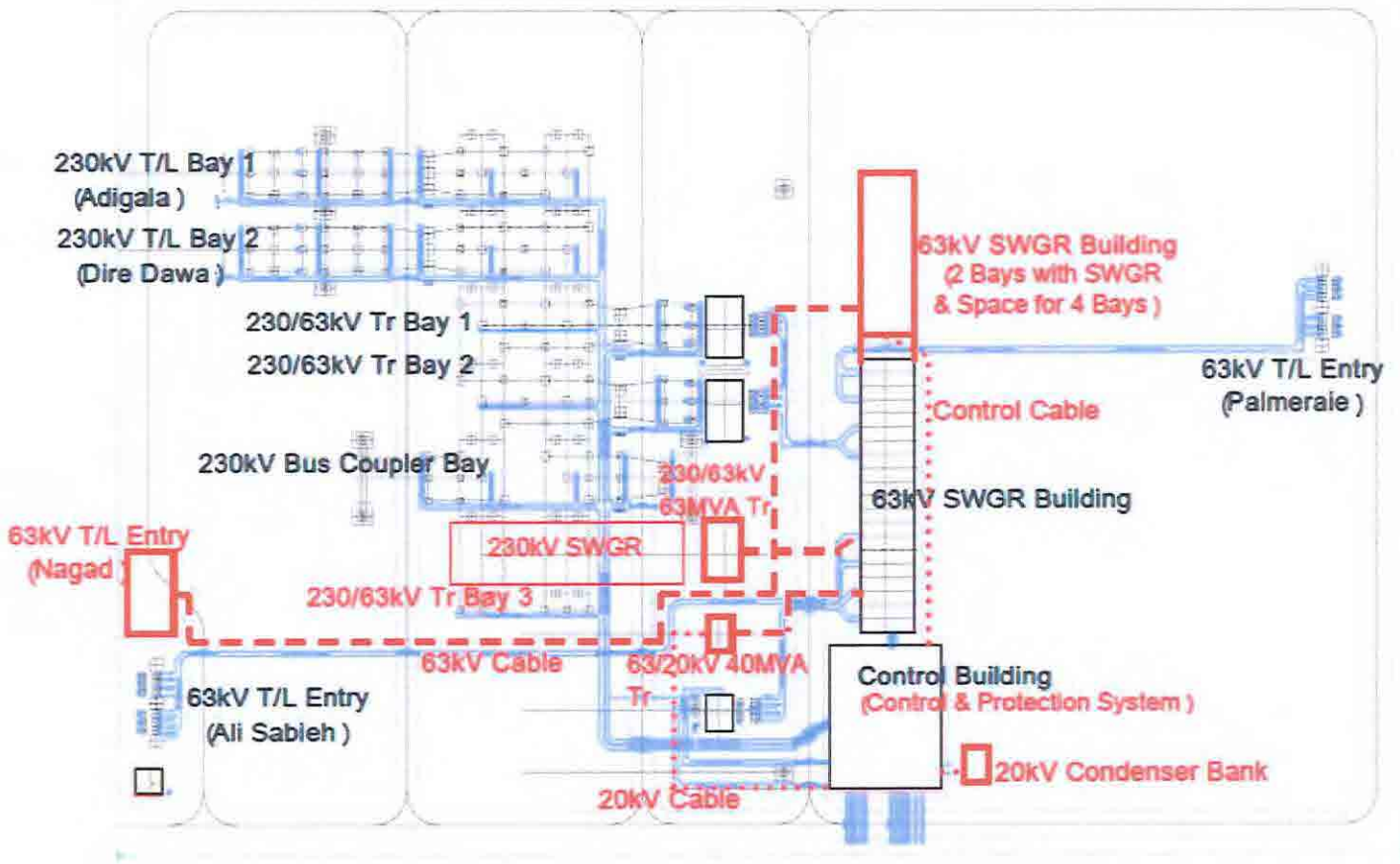
Legend	
- Existing:	—
- Requested:	—
- Scope of Others:	—
- Transmission Line:	—
- Over head Line:	—
- Cable:	----

Djibouti General Transmission Single Line Diagram



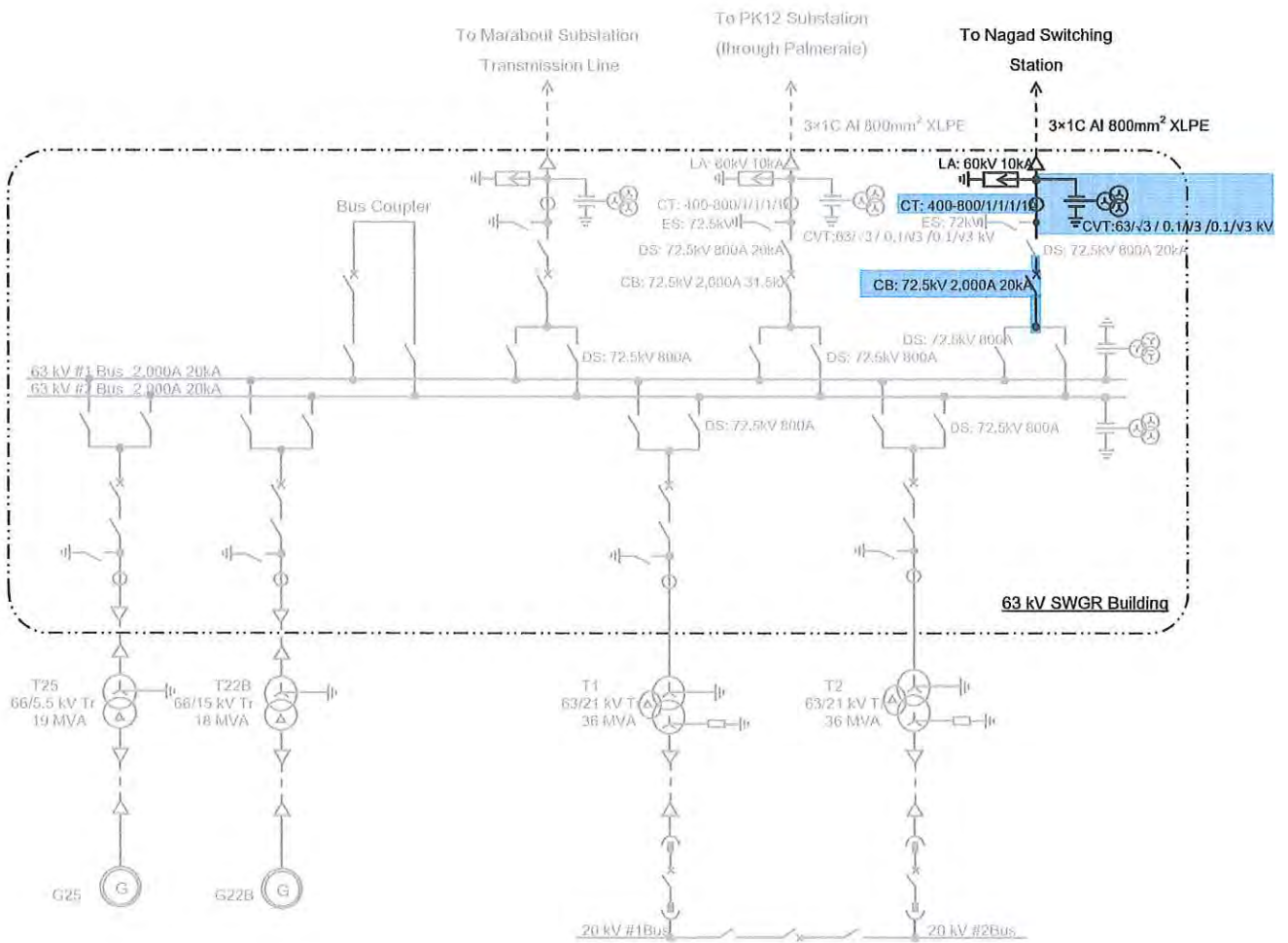
PK12 substation Single Line Diagram

Handwritten signature or mark in the top left corner.



PK12 Substation General Arrangement

Handwritten number '47' in the bottom left corner.



Note;
 1. The equipment marked with shall be replaced with new ones.
 CB: 72.5 kV, 2000 A, 31.5 kA
 VCT: 63/43 / 0.1/1/3 / 0.1/1/3 kV, 400-800/1/1/1 A
 Bus bars for new equipment connections: Al 80mm x 5mm or greater

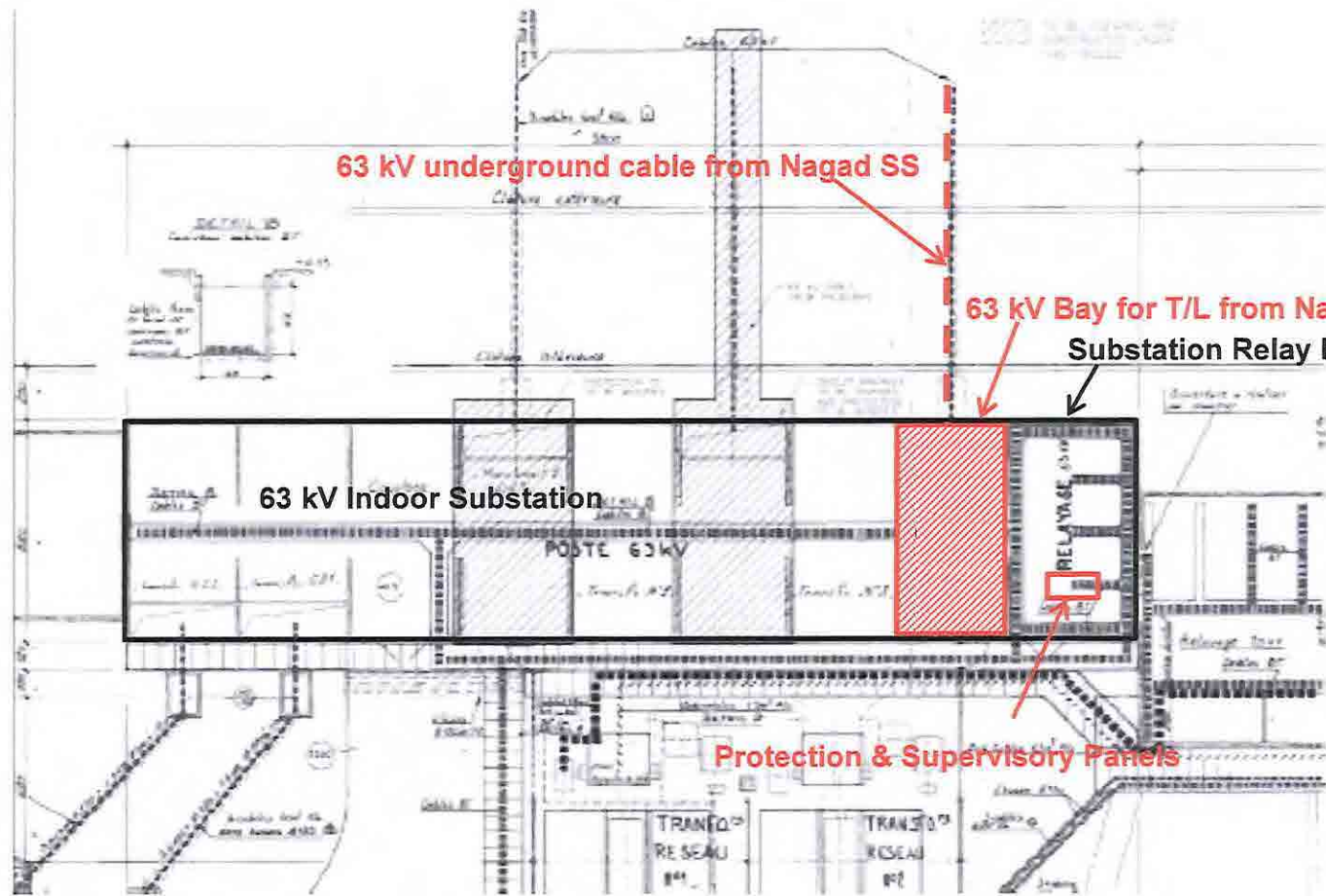
Legend	
- Scope of works:	—
- Existing:	—
- Transmission Line	—
- Over head line :	—
- Under ground cable :	- - -
- Building inside:	⋯⋯⋯

Boulaos Power Station 63 kV Substation single Line Diagram

DWG. No. E-04

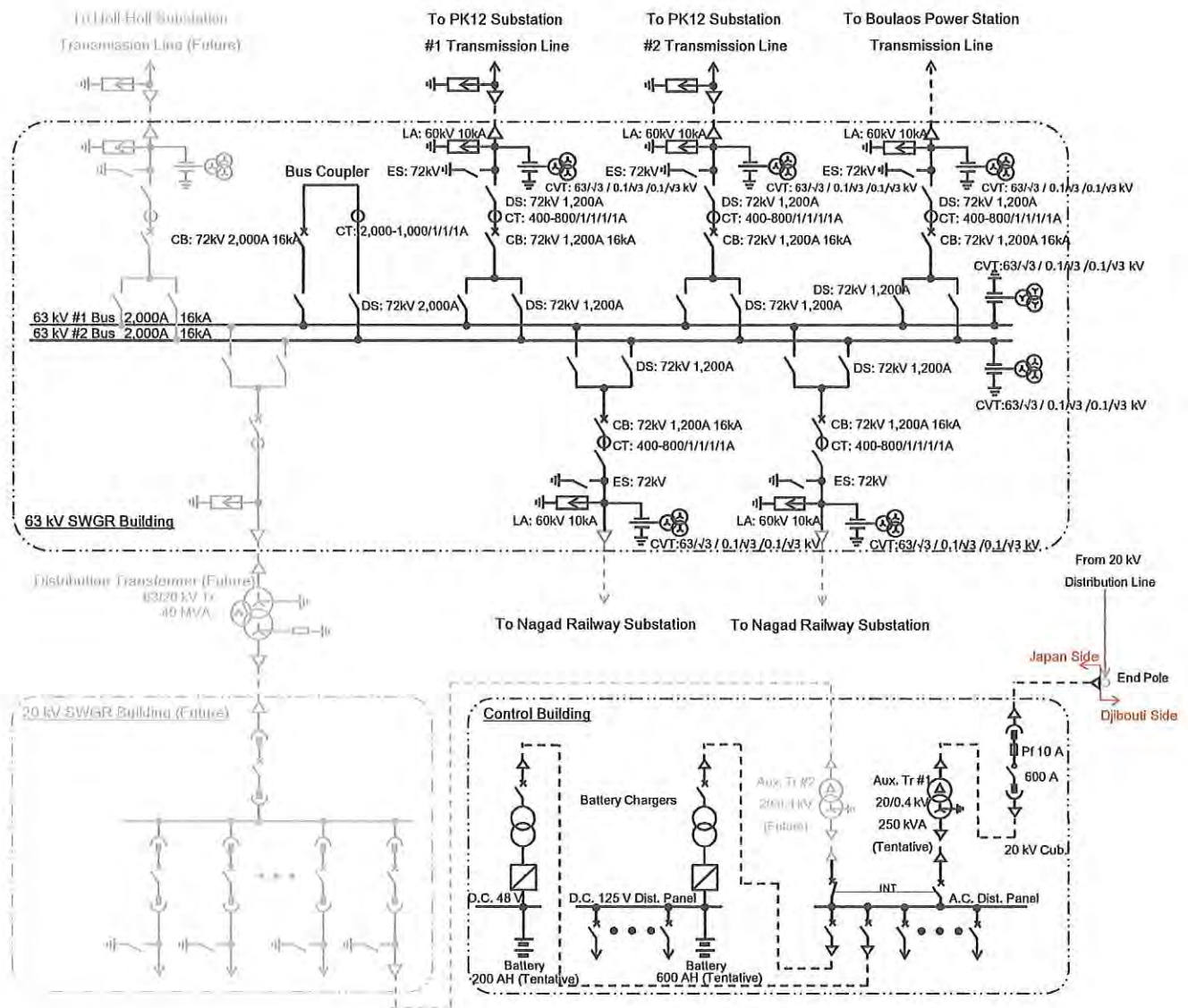
7/7

Handwritten signature or mark in the top left corner.

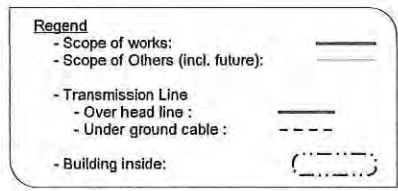


Boulous Power Station 63 kV Substation Arrangement

Handwritten number "47" in the bottom left corner.

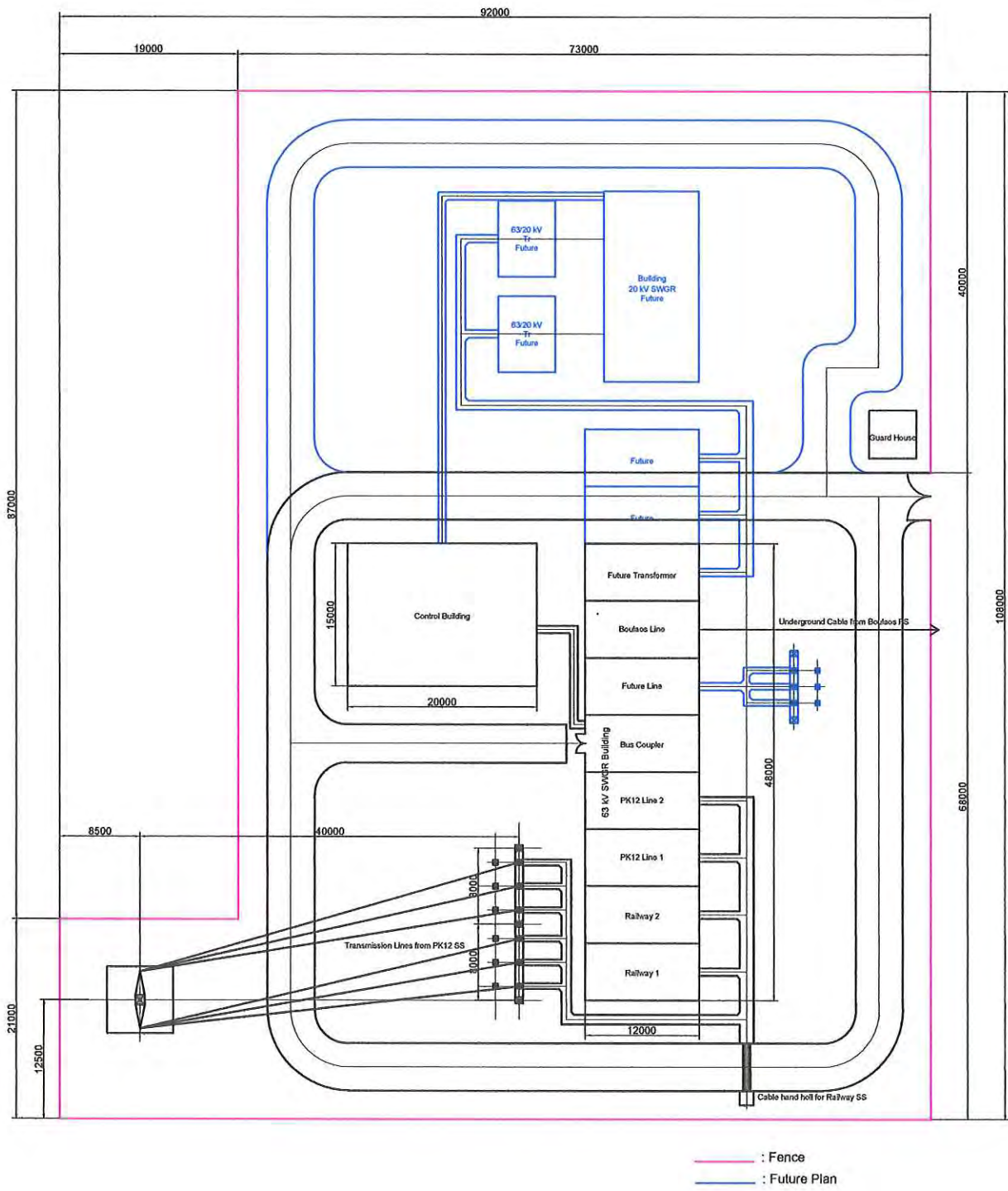


Note:
 1. The house service power will be received from 20 kV EdD Distribution Line.
 The installation of end pole adjacent to the fence of Nagad Switching Station and the preparation of 20 kV distribution lines to the end pole will be conducted by Djibouti side.



Nagad Switching Station Single Line Diagram

K7



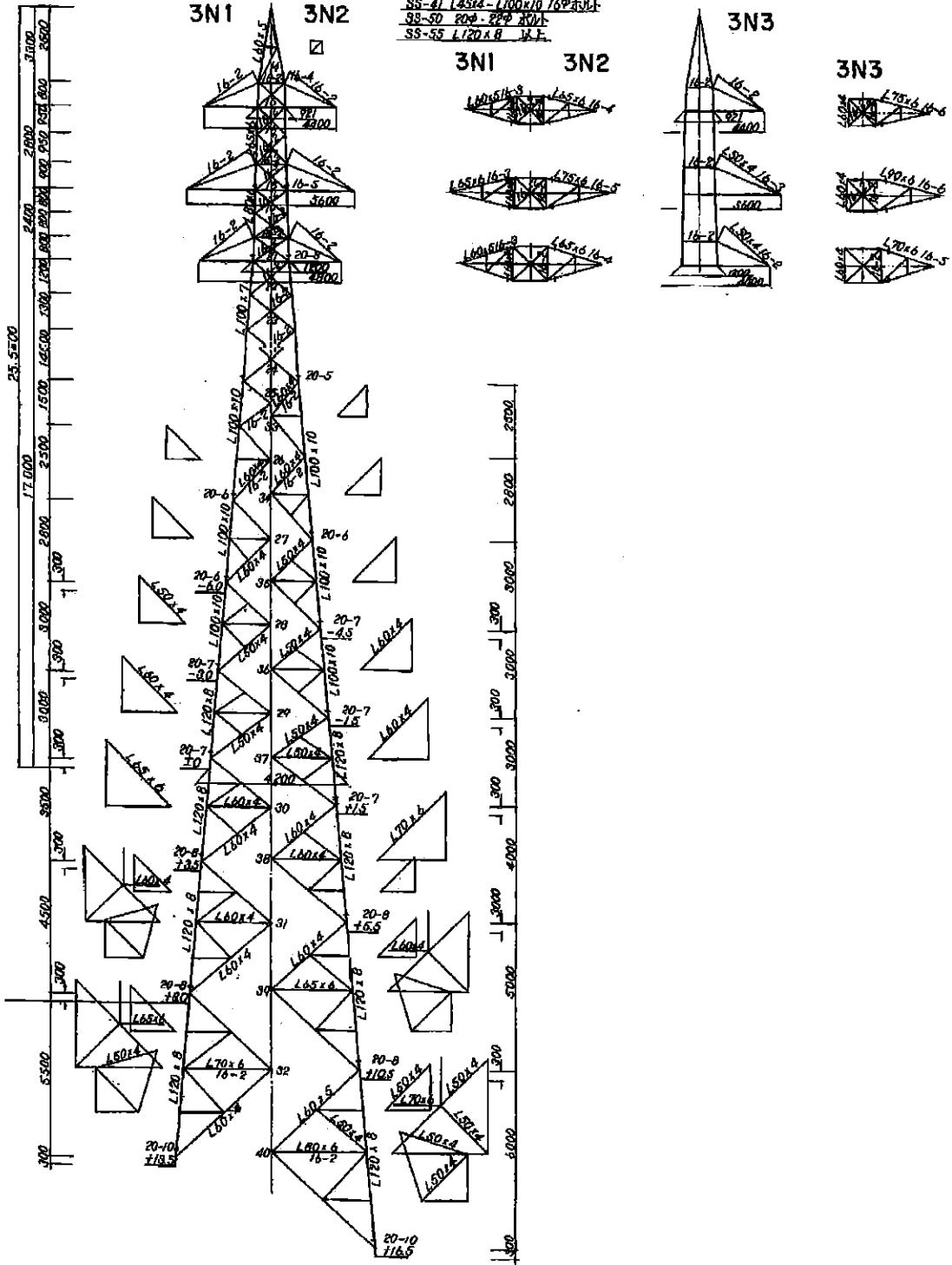
Nagad Switching Station General Arrangement

DWG. No. E-07

K7

3N1. 3N2. 3N3 型

注)
 1. 垂入鋼材 L45×4
 2. 水平鋼材 16-1
 3. 横骨
 SS-41 L45×4-L100×10 16φ鋼材
 SS-50 20φ-22φ鋼材
 SS-55 L120×8 16φ



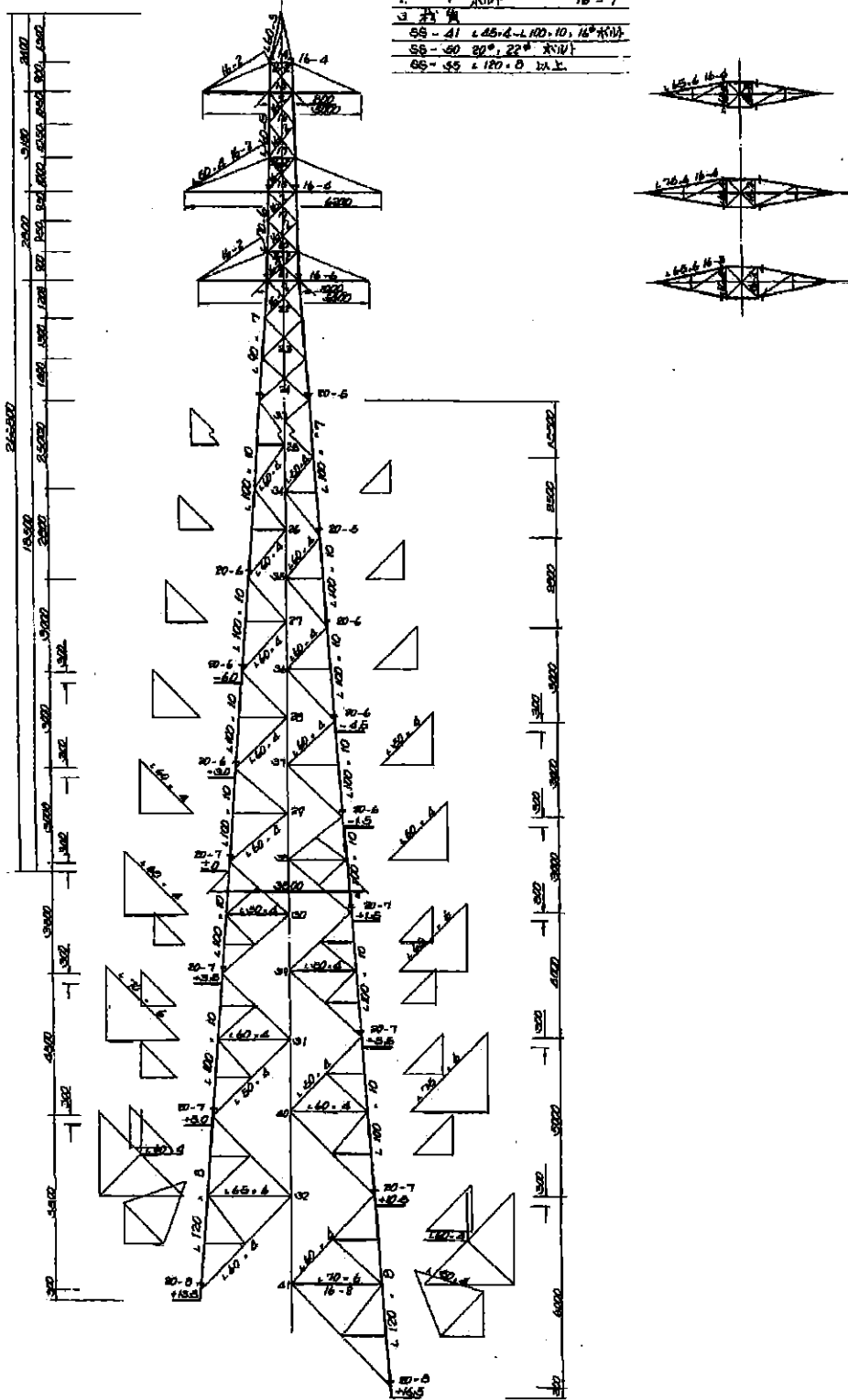
63kV Self-Supporting lattice type steel towers with body and leg extensions
 (Tension Type)

DWG. No. T-01

727

202 型

1. 無銘入部材	L45.4
2. 材種	16-1
3. 材寸	
SS-41 L45.4-L100.10, 16 [#] 木吊	
SS-40 30 [#] , 22 [#] 木吊	
GS-SS L100.0 以上	

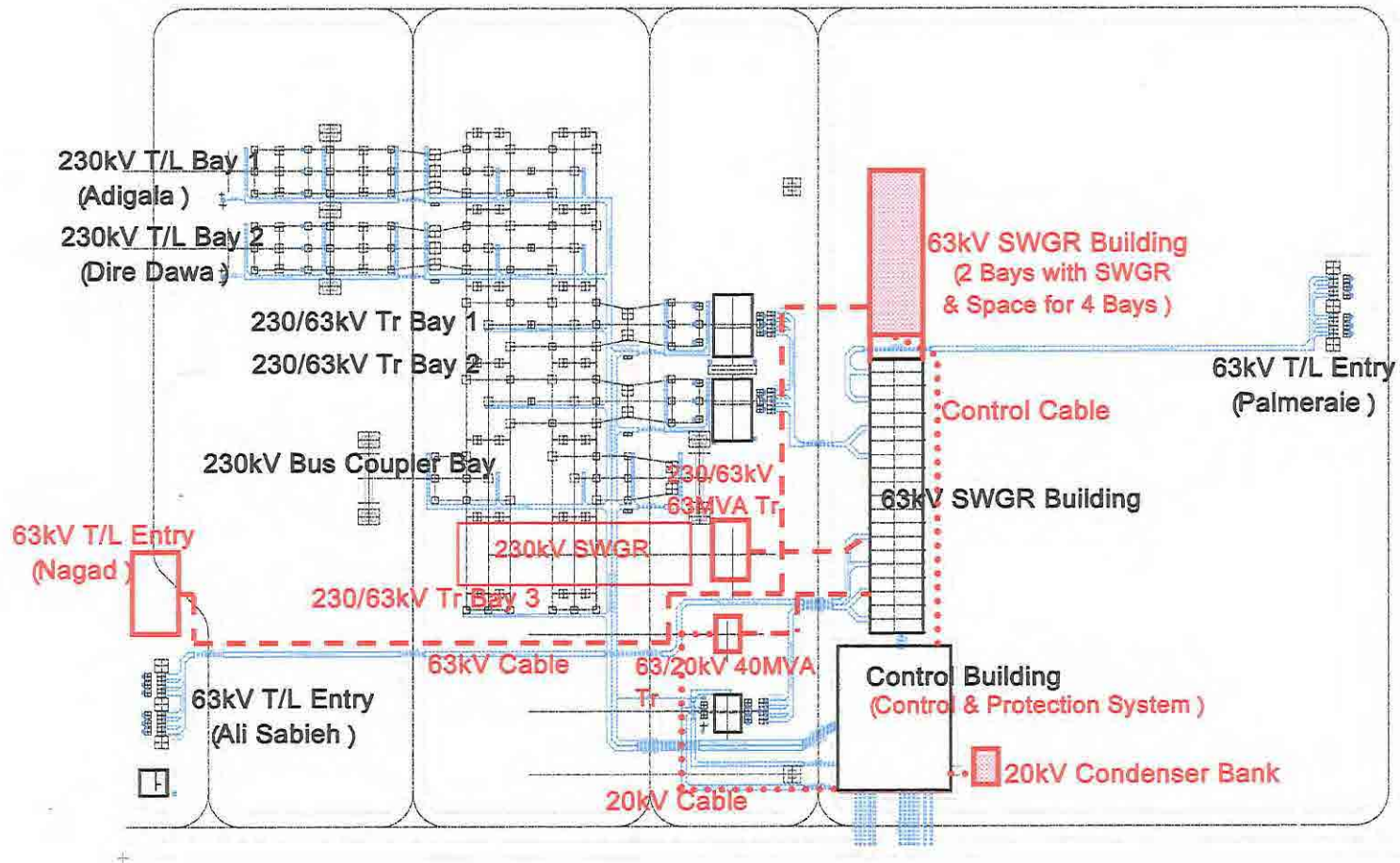


63kV Self-Supporting lattice type steel towers with body and leg extensions
(Suspension Type)

DWG. No. T - 02

727

Handwritten signature or mark in the top left corner.



PK12 Substation Site Plan

Handwritten number '47' in the bottom left corner.

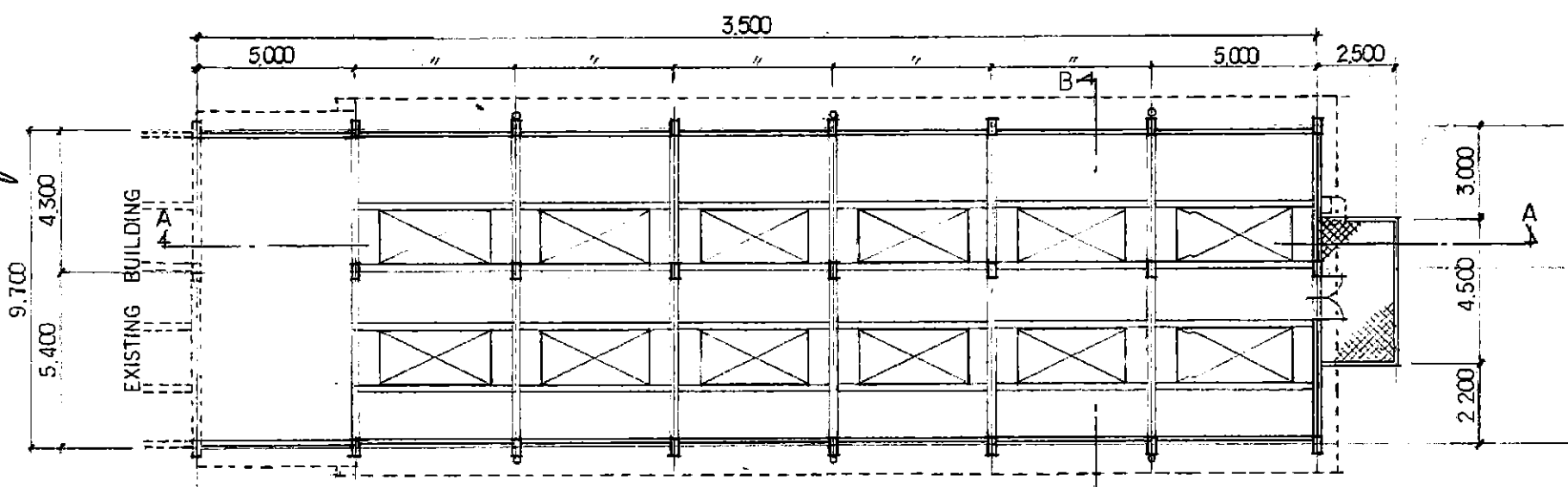
PK12 SWICTGEAR BUILDING PROFILE

1. STRUCTURE AND NUMBER OF STORY : REINFORCED CONCRETE STRUCTURE 2 STORY
2. FOUNDATION TYPE : SPREAD FOUNDATION
3. ALLOWABLE BEARING CAPACITY : 75 KN/m²
4. BUILDING FACILITY :
 ELECTRIC SERVICE : LIGHTING FIXTURE
 MECHANICAL SERVICE : ROOF DRAIN, DRAIGE DITCH

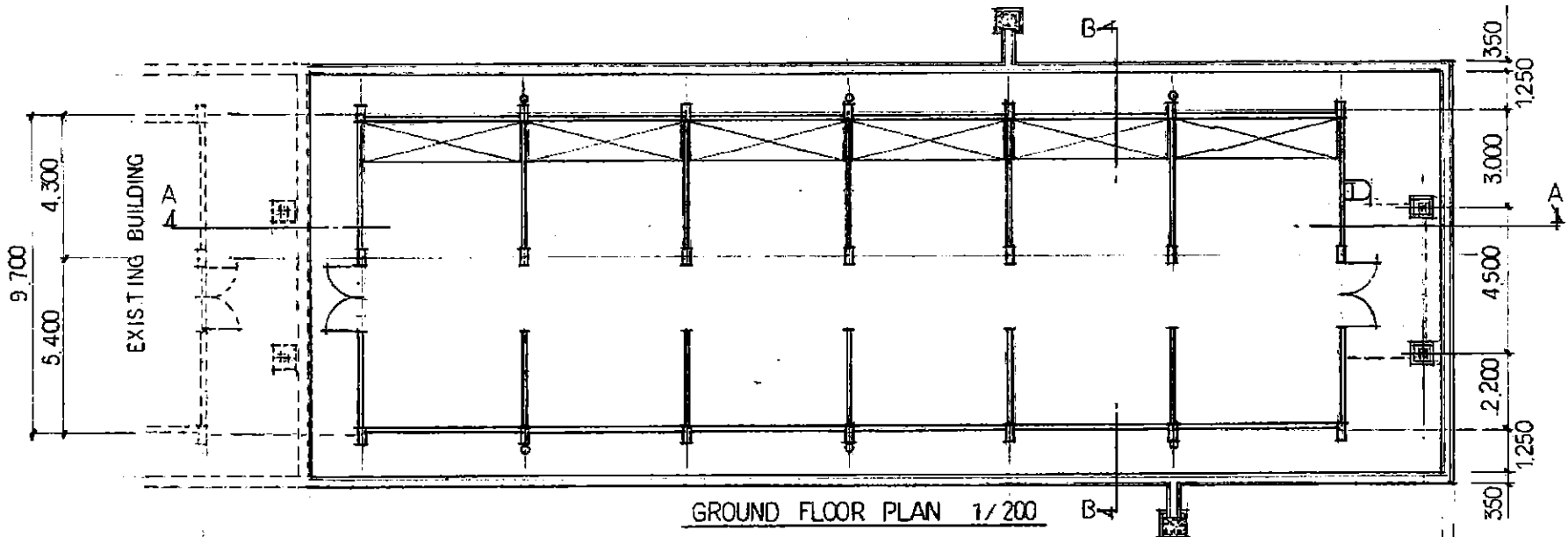
1. GENERAL	
BILDING AREA	339.50 m ²
TOTAL FLOOR AREA	630.50 m ²
FOUNDATION STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
2. EXTERIOR FINISHING	
TOP ROOF	CONCRETE SLAB WATER-PROOF COATING
EXTERIOR WALL	CONCRETE BLOCK t-150 MORTAR TROWEL PAINTUNG FINISH (EP FOR EXTERNAL)
3. INTERIOR FINISHING	
ITEM (G AND 1 ST . FLOOR)	FINISHING / SPECIFICATION
FLOOR	CEMENT TROWELLING
WALL	EP PAINTING FINISH ON MORTAR
CEILING	EP PAINTING FINISH

K7

Handwritten initials or mark.

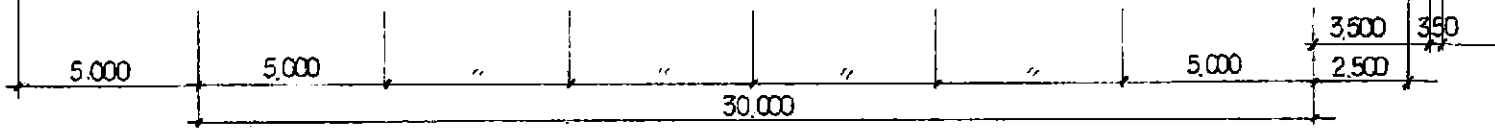


FIRST FLOOR PLAN 1/200



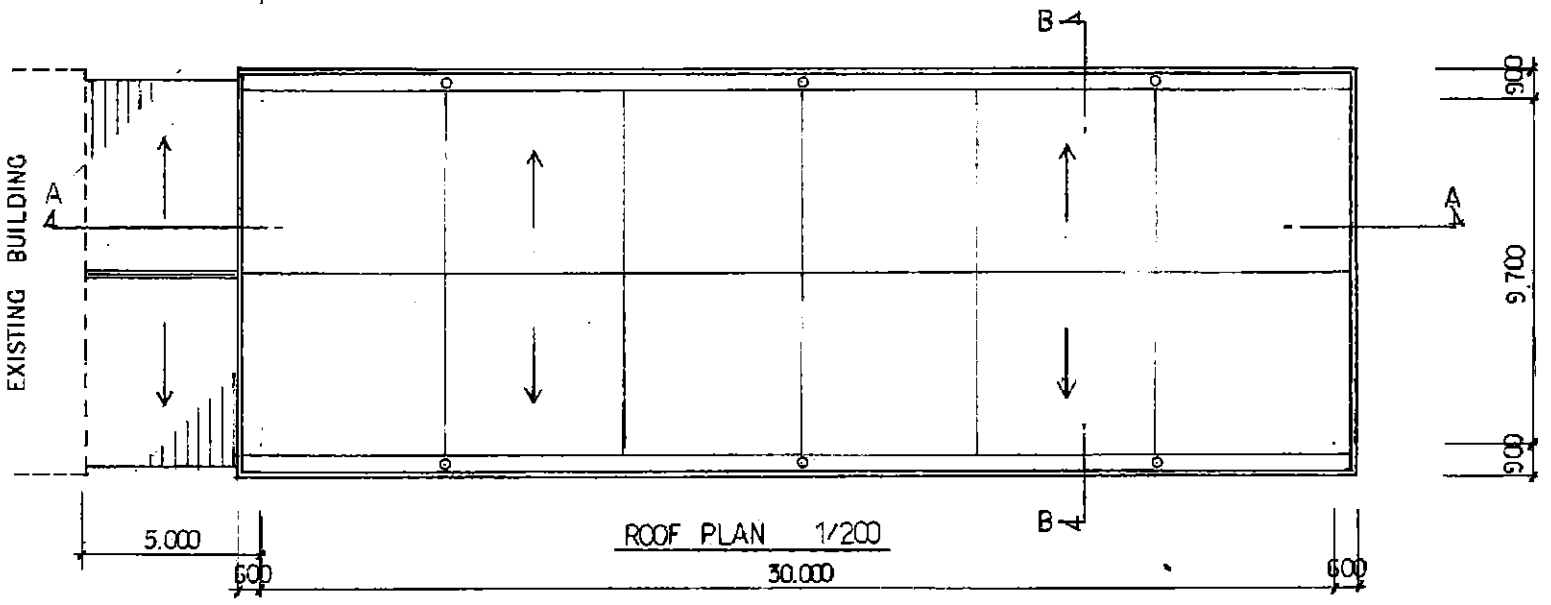
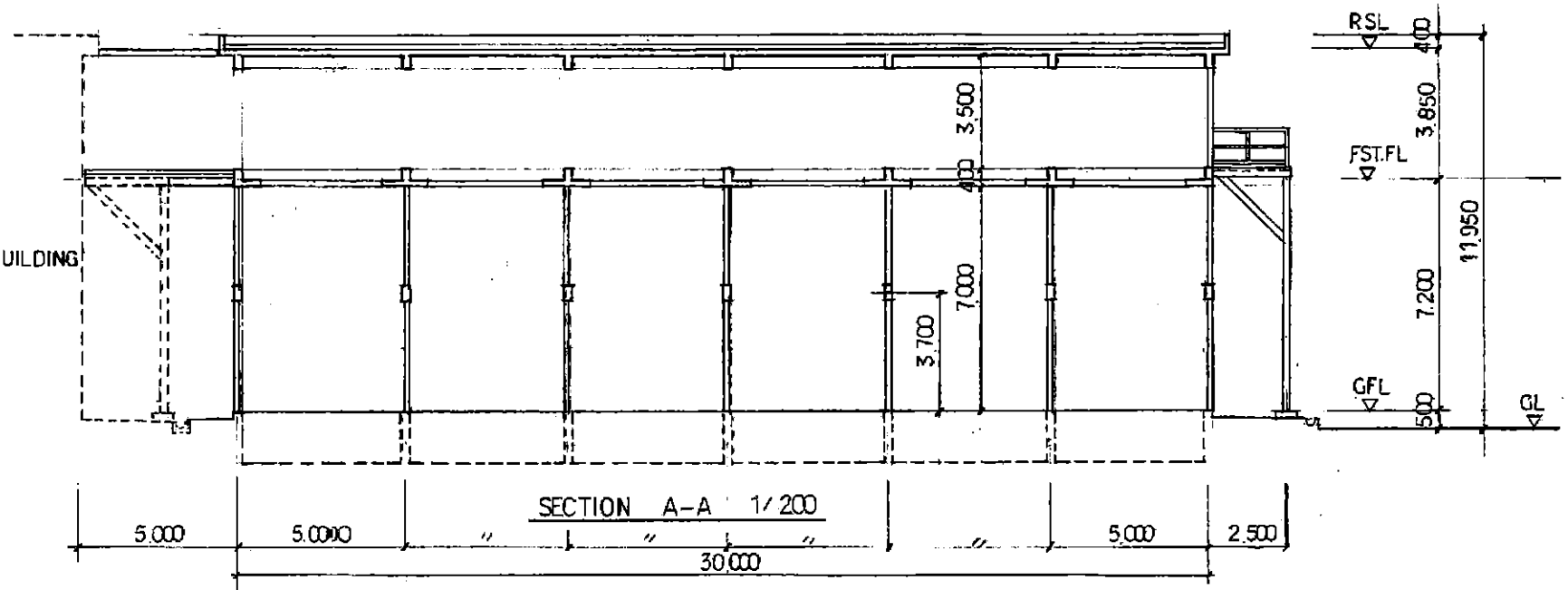
GROUND FLOOR PLAN 1/200

Handwritten number 42.



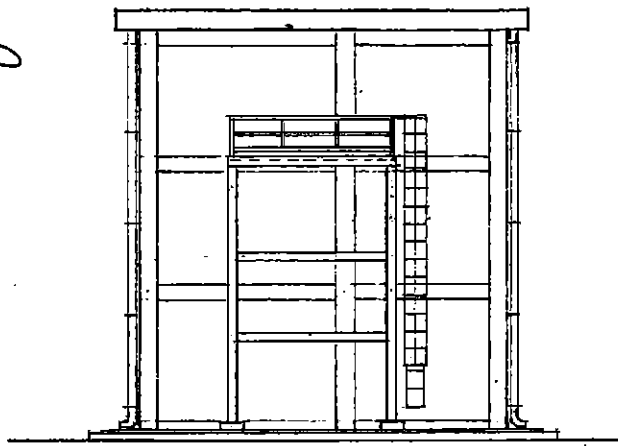
Handwritten initials/signature

EXISTING BUILDING

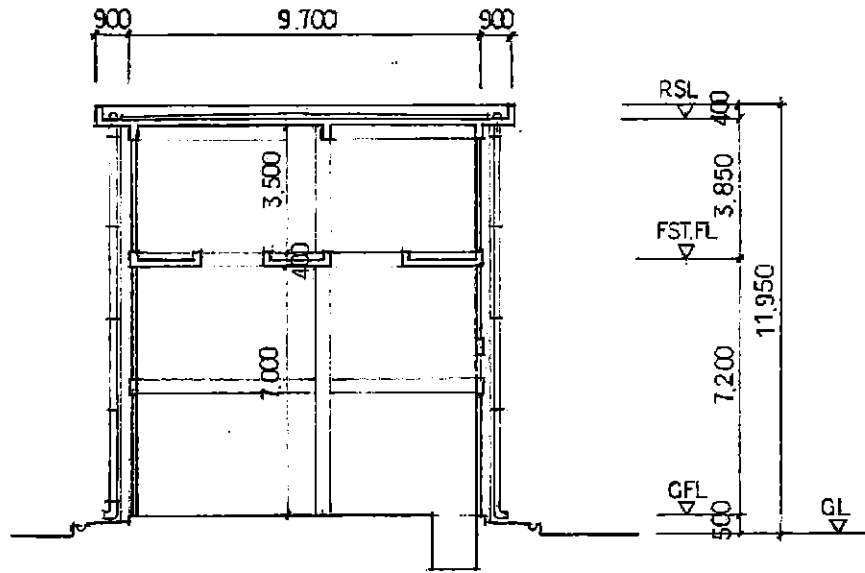


Handwritten number 47

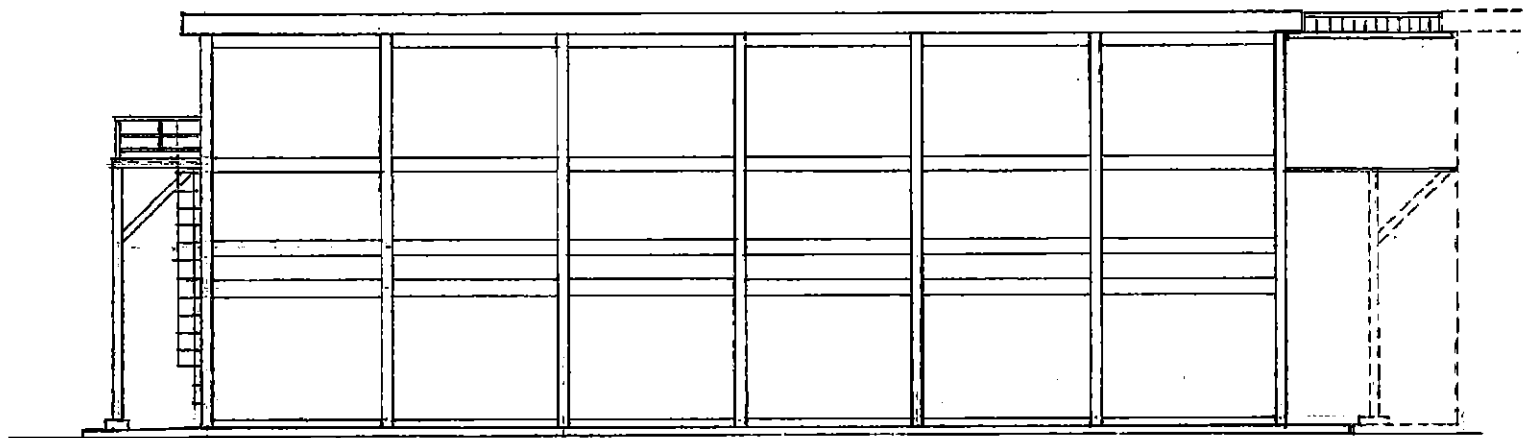
Handwritten initials



NORTHSIDE ELEVATION 1/200



SECTION B-B 1/200



WEST SIDE ELEVATION 1/200

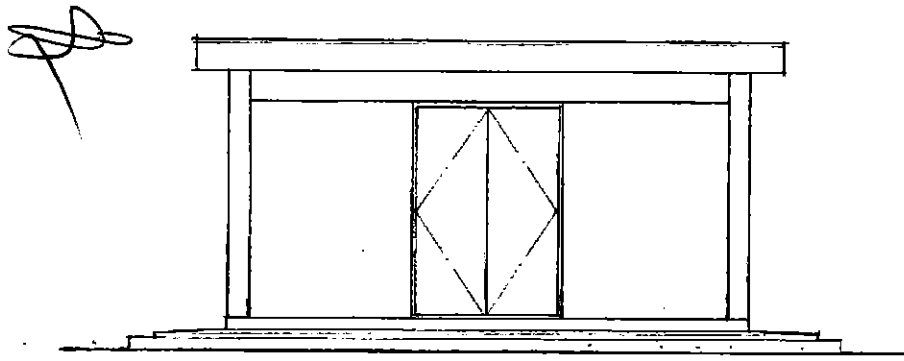
Handwritten number 47

PK12 CONDENSER BUILDING PROFILE

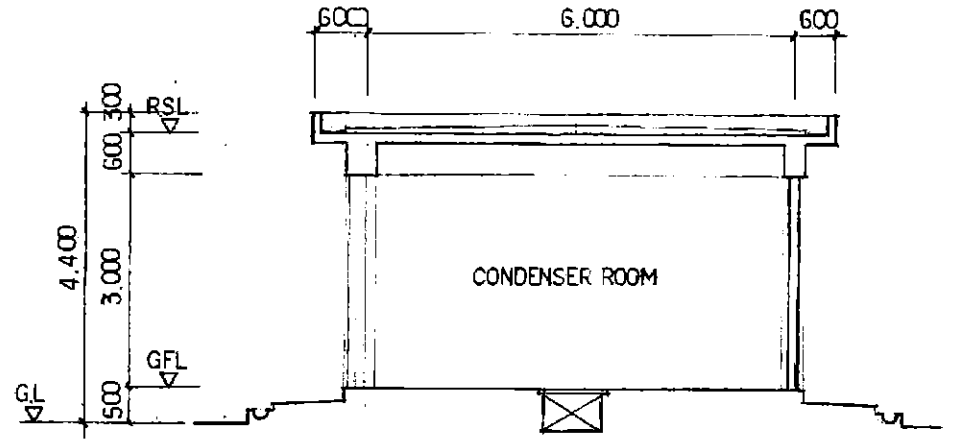
1. STRUCTURE AND NUMBER OF STORY : REINFORCED CONCRETE STRUCTURE 1 STORY
2. FOUNDATION TYPE : SPREAD FOUNDATION
3. ALLOWABLE BEARING CAPACITY : 75 KN/m²
4. BUILDING FACILITY :
 - ELECTRIC SERVICE : LIGHTING FIXTURE
 - MECHANICAL SERVICE : ROOF DRAIN, DRAIGE DITCH

1. GENERAL	
BILDING AREA	42.00 m ²
TOTAL FLOOR AREA	42.00 m ²
FOUNDATION STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
2. EXTERIOR FINISHING	
TOP ROOF	CONCRETE SLAB WATER-PROOF COATING
EXTERIOR WALL	CONCRETE BLOCK t-150 MORTAR TROWEL PAINTUNG FINISH (EP FOR EXTERNAL)
3. INTERIOR FINISHING	
ITEM	FINISHING / SPECIFICATION
FLOOR	CEMENT TROWELLING
WALL	EP PAINTING FINISH ON MORTAR
CEILING	EP PAINTING FINISH

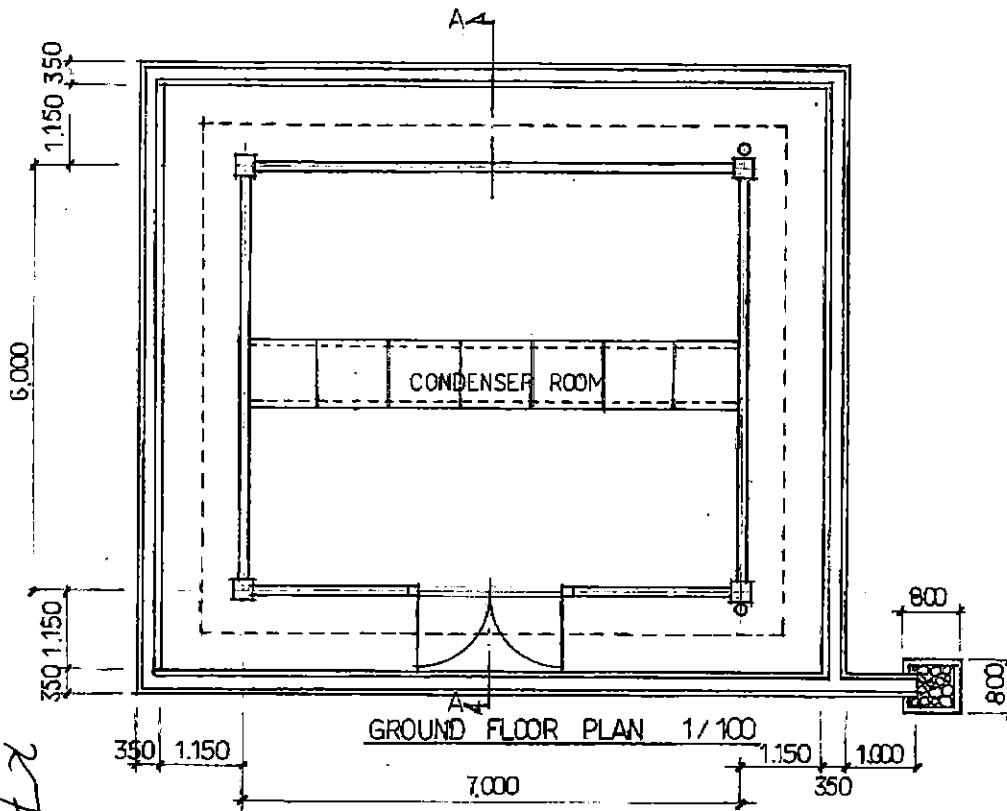
7<7



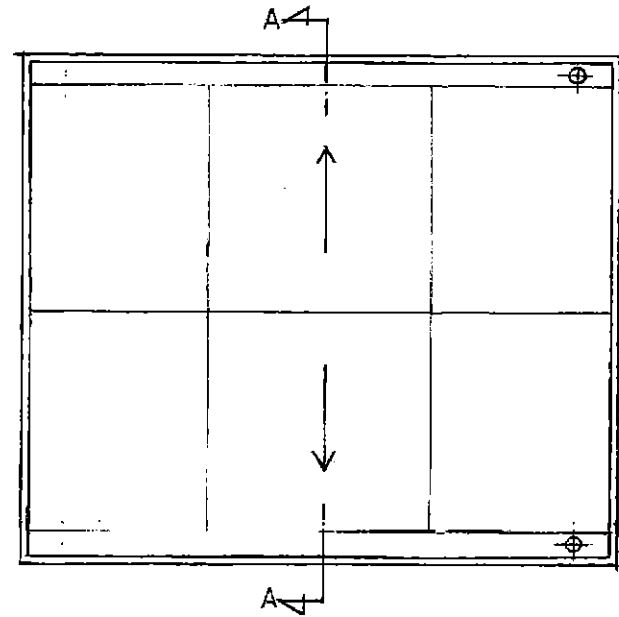
SOUTHSIDE ELEVATION 1/100



SECTION A-A 1/100

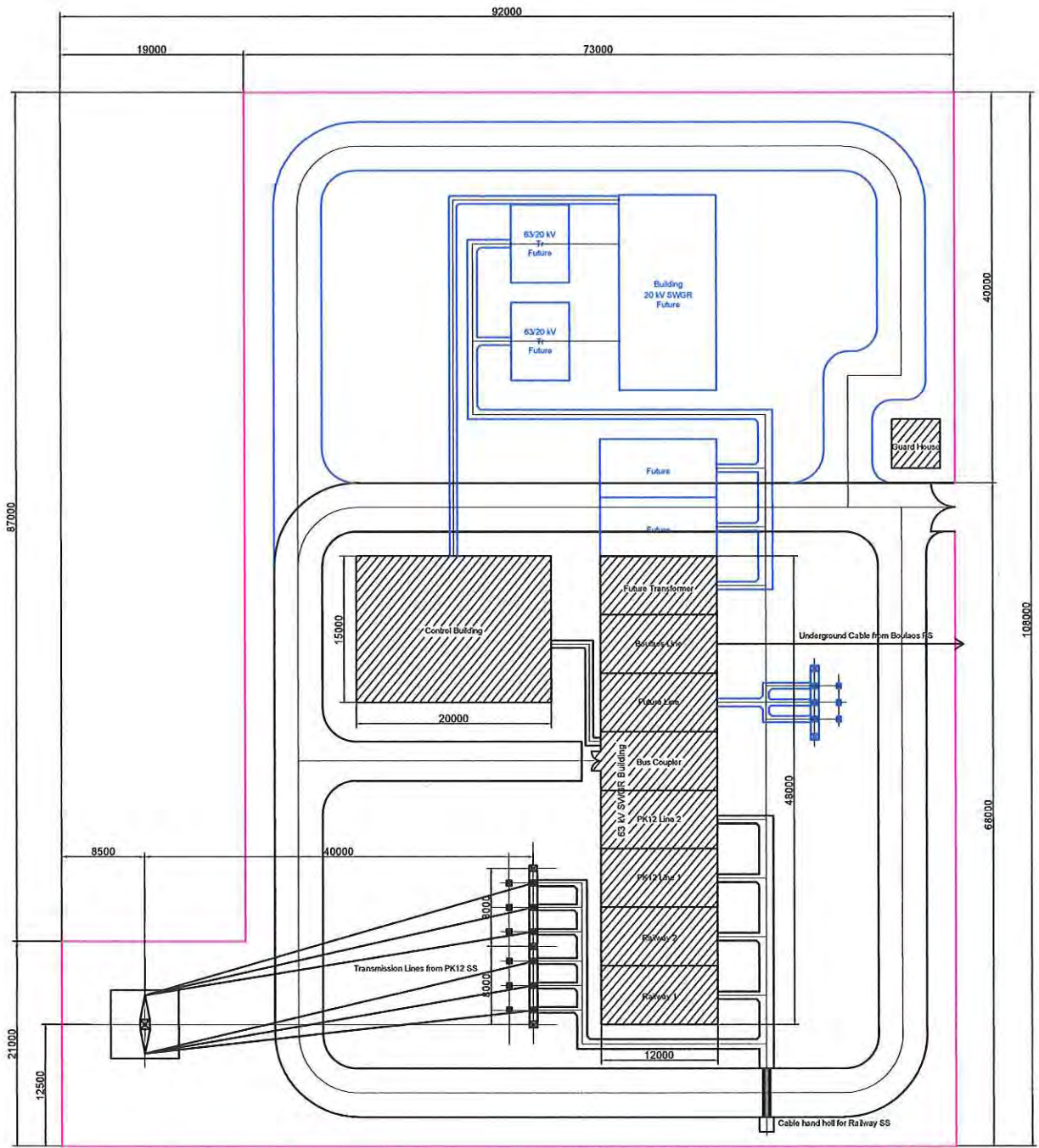


GROUND FLOOR PLAN 1/100



ROOF PLAN 1/100

PIK12 CONDENSER BUILDING



Nagad Switching Station Site Plan

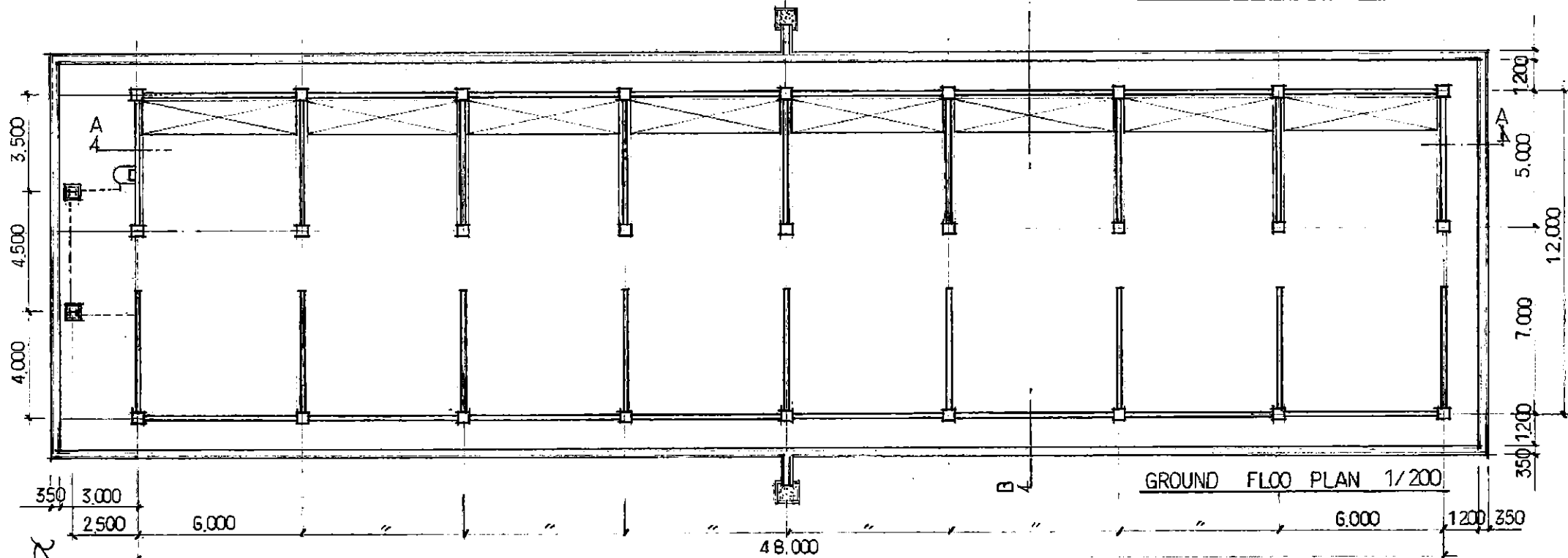
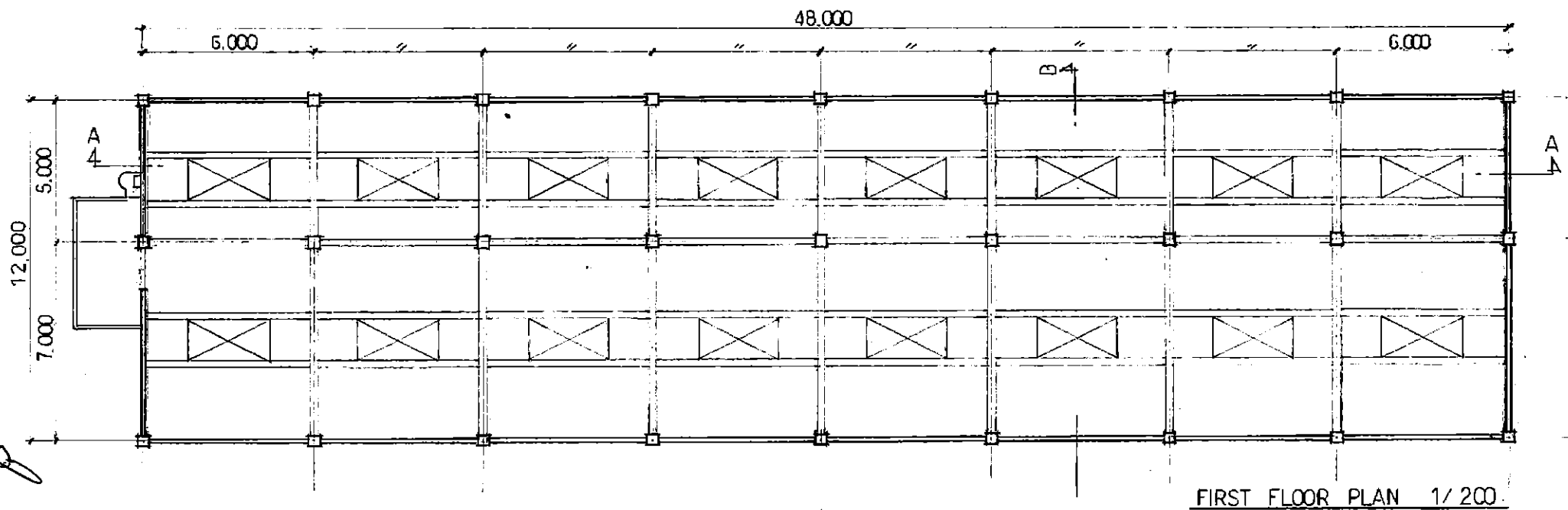
27
 DWG. No. D-08

NAGAD SWITCHGEAR BUILDING PROFILE

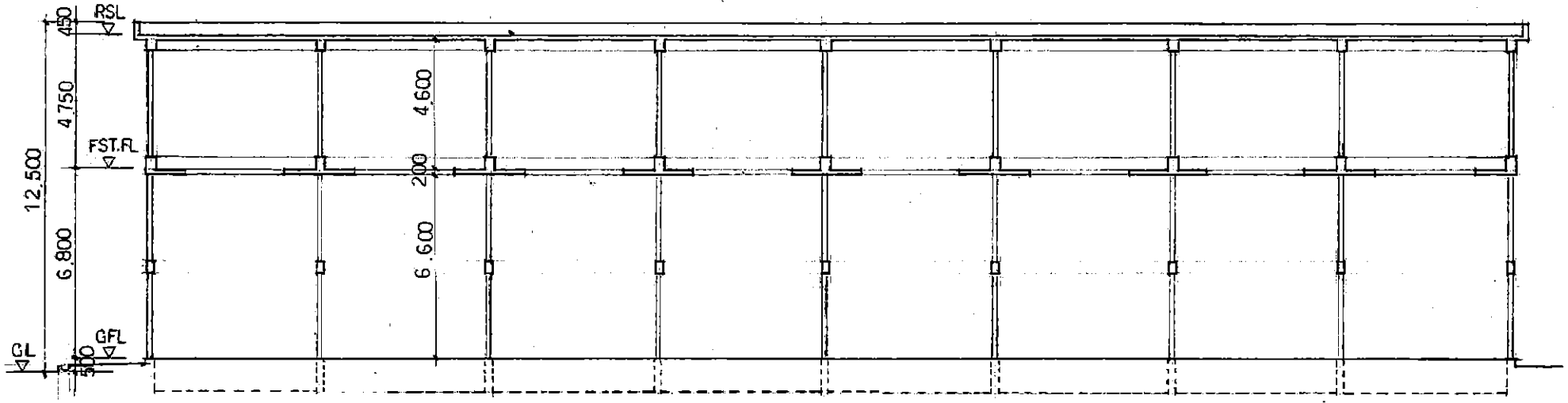
1. STRUCTURE AND NUMBER OF STORY : REINFORCED CONCRETE STRUCTURE 2 STORY
2. FOUNDATION TYPE : SPREAD FOUNDATION
3. ALLOWABLE BEARING CAPACITY : 75 KN/m²
4. BUILDING FACILITY :
 - ELECTRIC SERVICE : LIGHTING FIXTURE
 - MECHANICAL SERVICE : ROOF DRAIN, DRAIGE DITCH

1. GENERAL	
BILDING AREA	576.00 m ²
TOTAL FLOOR AREA	1,152.00 m ²
FOUNDATION STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
2. EXTERIOR FINISHING	
TOP ROOF	CONCRETE SLAB WATER-PROOF COATING
EXTERIOR WALL	CONCRETE BLOCK 1-150 MORTAR TROWEL PAINTUNG FINISH (EP FOR EXTERNAL)
3. INTERIOR FINISHING	
ITEM (G. AND 1 ST . FLOOR)	FINISHING / SPECIFICATION
FLOOR	CEMENT TROWELLING
WALL	EP PAINTING FINISH ON MORTAR
CEILING	EP PAINTING FINISH

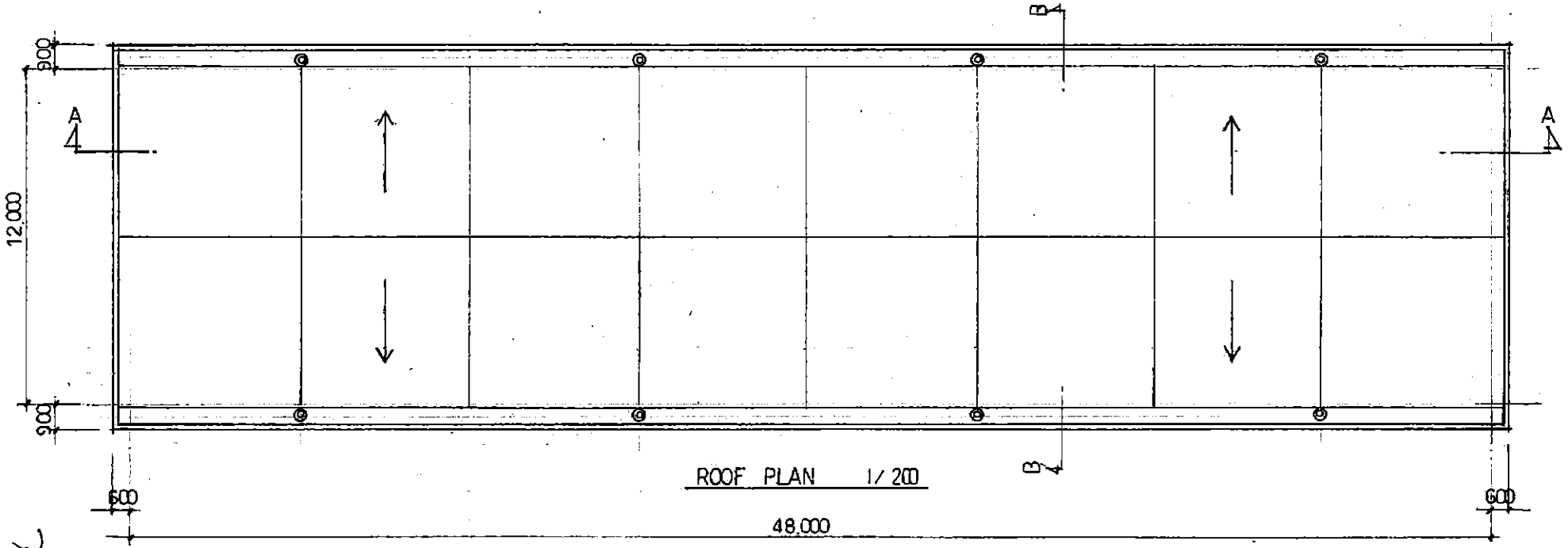
77



47



SECTION A-A 1/200



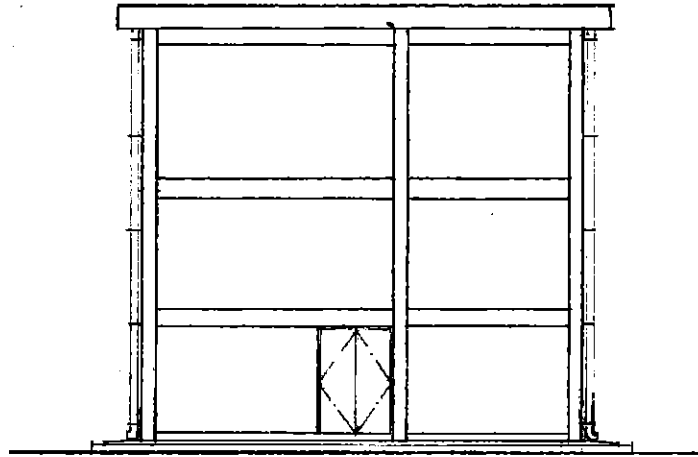
ROOF PLAN 1/200

48,000

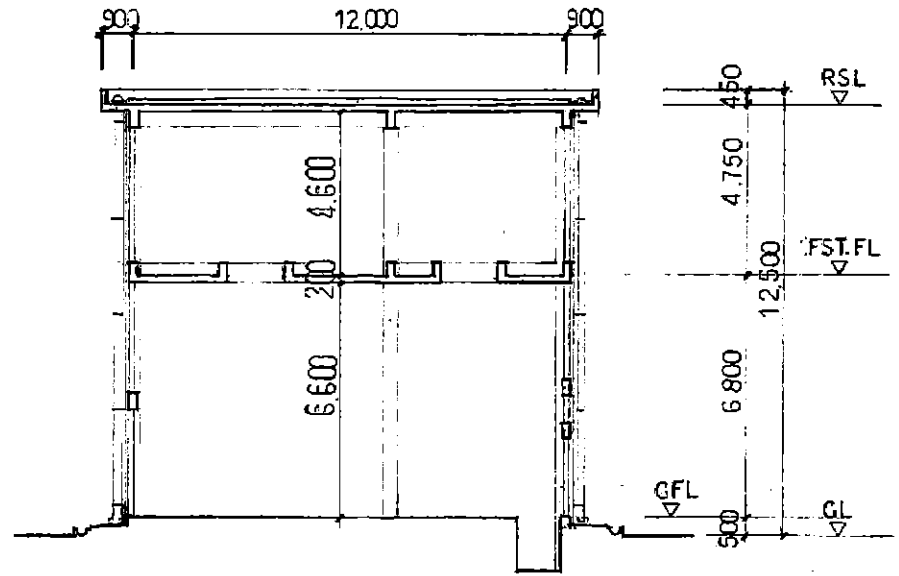
Handwritten signature

42

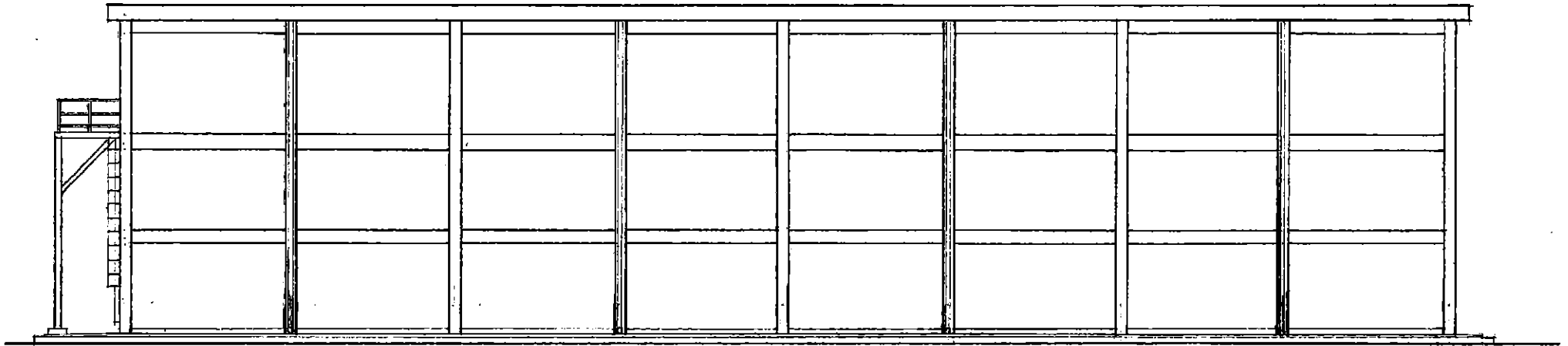
Handwritten initials or mark.



NOUTHSIDE ELEVATION 1/200



B-B SECTION 1/200



EAST SIDE ELEVATION 1/200

Handwritten number 472.

NAGAD CONTROL BUILDING PROFILE

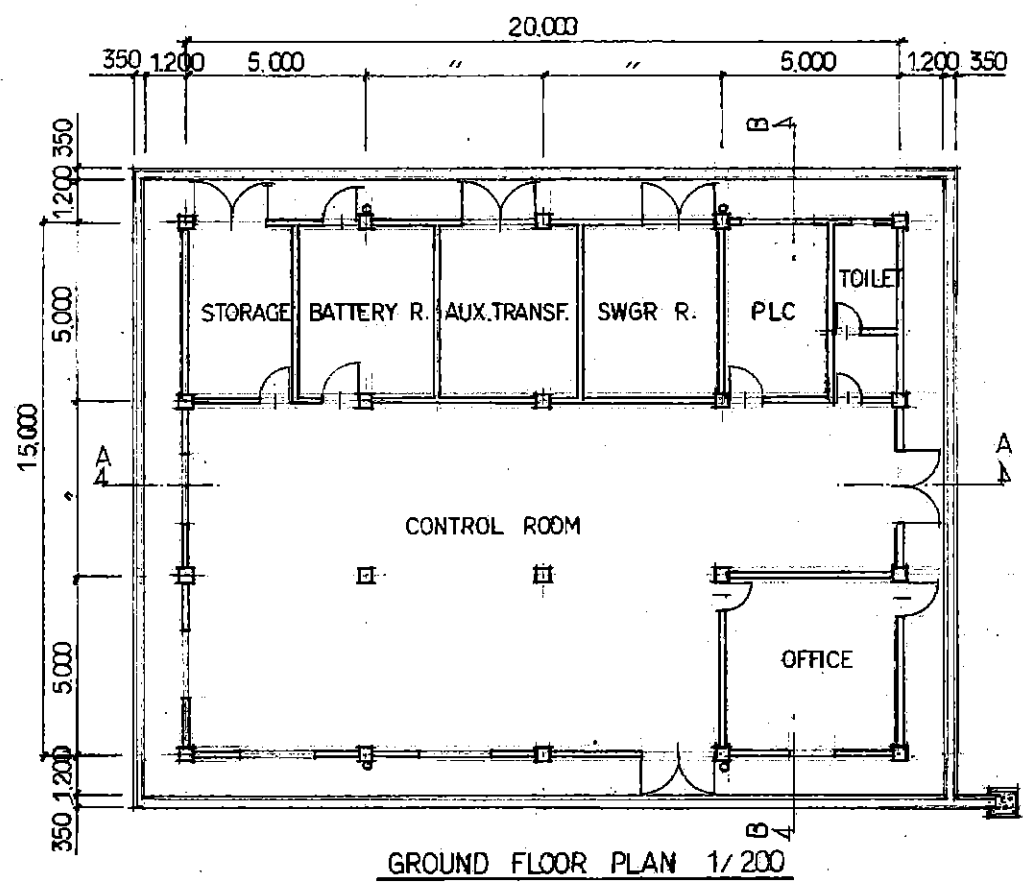
1. STRUCTURE AND NUMBER OF STORY : REINFORCED CONCRETE STRUCTURE 1 STORY
2. FOUNDATION TYPE : SPREAD FOUNDATION
3. ALLOWABLE BEARING CAPACITY : 75 KN/m²
4. BUILDING FACILITY :
 ELECTRIC SERVICE : LIGHTING FIXTURE
 MECHANICAL SERVICE : ROOF DRAIN, DRAINAGE DITCH, PLUMBING, VENTILATION AND AIRCONDITIONING SYSTEM

1. GENERAL	
BILDING AREA	300.00 m ²
TOTAL FLOOR AREA	300.00 m ²
FOUNDATION STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
2. EXTERIOR FINISHING	
TOP ROOF	CONCRETE SLAB WATER-PROOF COATING
EXTERIOR WALL	CONCRETE BLOCK t-150 MORTAR TROWEL PAINTUNG FINISH (EP FOR EXTERNAL)
3. INTERIOR FINISHING	
ITEM	FINISHING / SPECIFICATION
FLOOR	CEMENT TROWELLING, TERRAZZO TILE (TOILET)
WALL	EP PAINTING FINISH ON MORTAR, CERAMIC TILE (TOILET)
CEILING	EP PAINTING FINISH

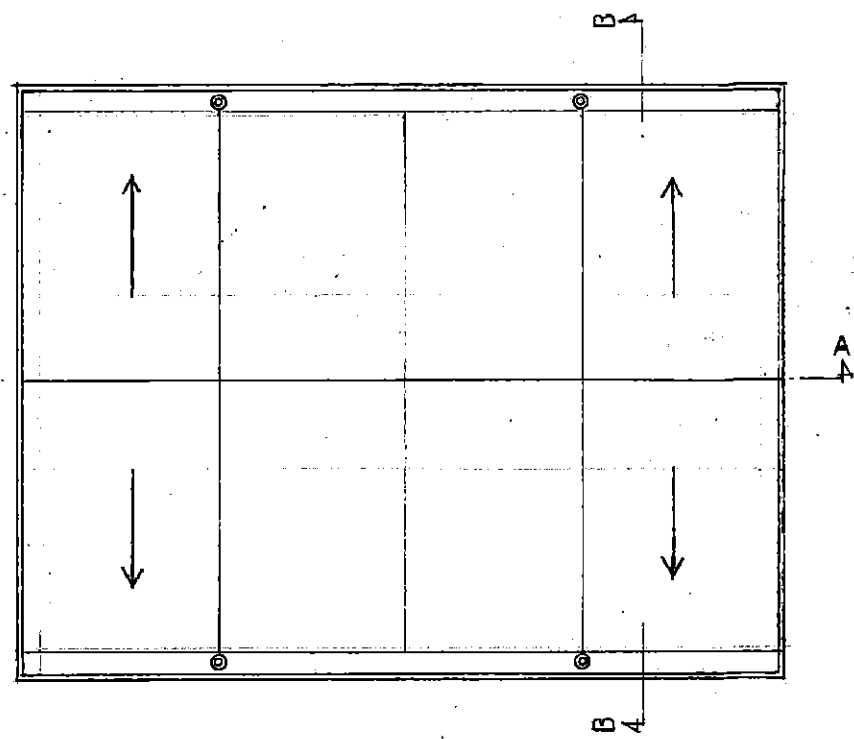


27

Handwritten mark resembling a stylized 'S' or '8'.

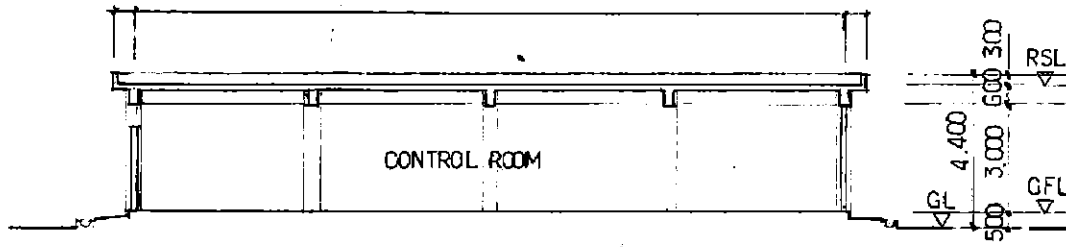


GROUND FLOOR PLAN 1/200

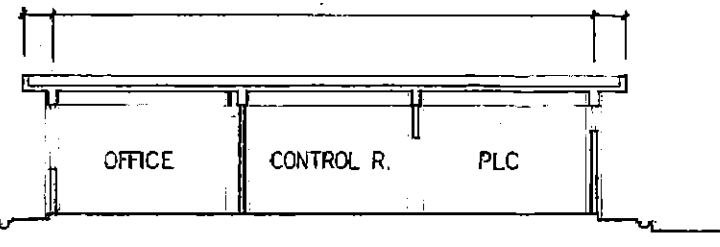


ROOF PLAN 1/200

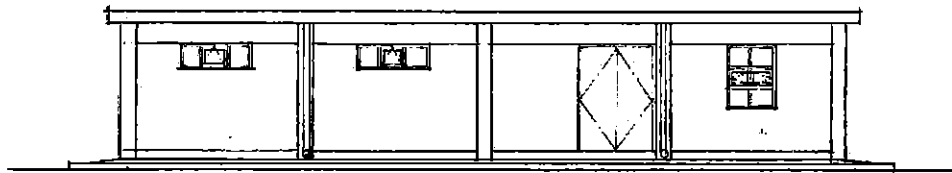
Handwritten number '47'.



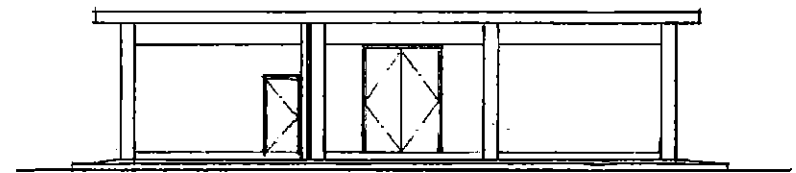
SECTION A-A 1/200



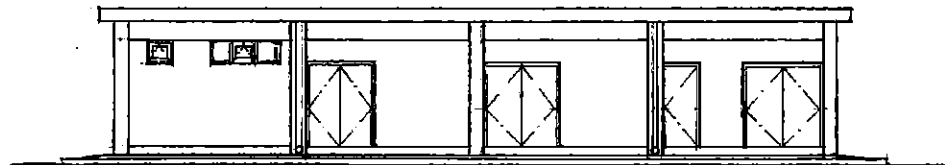
SECTION B-B 1/200



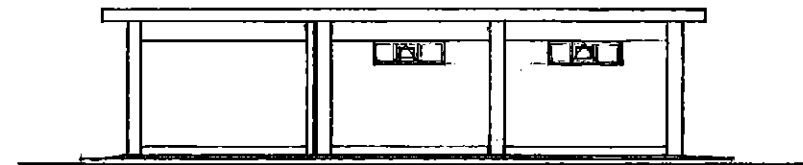
SOUTH SIDE ELEVATION 1/200



EAST SIDE ELEVATION 1/200



NOUTH SIDE ELEVATION 1/200



WEST SIDE ELEVATIO 1/200

Handwritten scribble

47

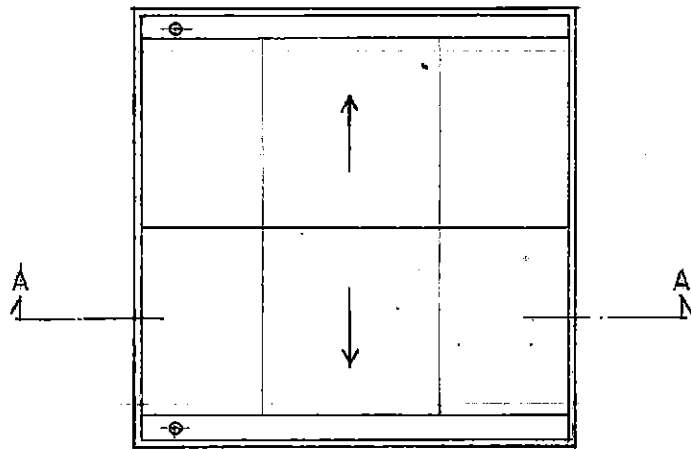
NAGAD GUARD HOUSE PROFILE

1. STRUCTURE AND NUMBER OF STORY : REINFORCED CONCRETE STRUCTURE 1 STORY
2. FOUNDATION TYPE : SPREAD FOUNDATION
3. ALLOWABLE BEARING CAPACITY : 75 KN/m²
4. BUILDING FACILITY :
 - ELECTRIC SERVICE : LIGHTING FIXTURE
 - MECHANICAL SERVICE : ROOF DRAIN, DRAIGE DITCH, PLUMBING, VENTILATION AND AIRCONDITIONING SYSTEM

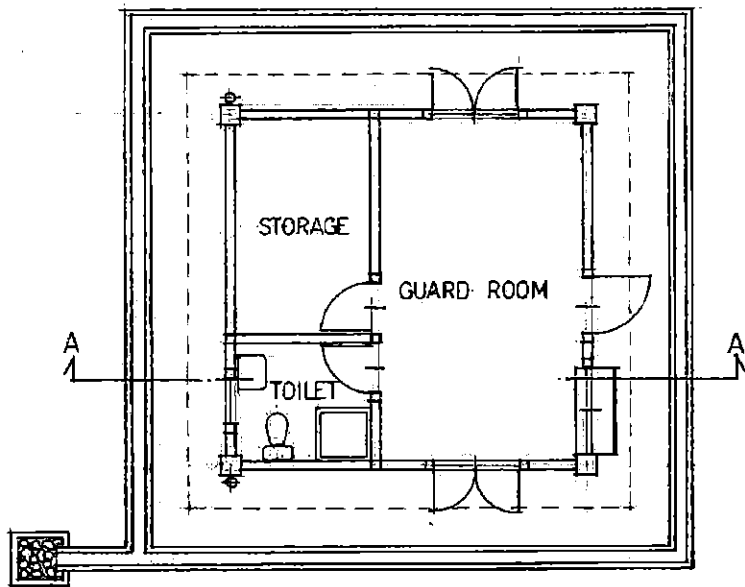
1. GENERAL	
BILDING AREA	25.00 m ²
TOTAL FLOOR AREA	25.00 m ²
FOUNDATION STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION
2. EXTERIOR FINISHING	
TOP ROOF	CONCRETE SLAB WATER-PROOF COATING
EXTERIOR WALL	CONCRETE BLOCK t-150 MORTAR TROWEL PAINTUNG FINISH (EP FOR EXTERNAL)
3. INTERIOR FINISHING	
ITEM (G AND 1 ST . FLOOR)	FINISHING / SPECIFICATION
FLOOR	CEMENT TROWELLING, TERRAZZO TILE (TOILET)
WALL	EP PAINTING FINISH ON MORTAR, CERAMIC TILE (TOILET)
CEILING	EP PAINTING FINISH

27

Handwritten mark resembling a stylized 'S' or '8'.

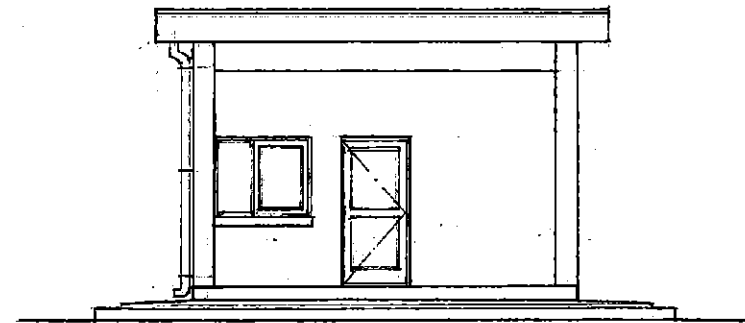


ROOF PLAN 1/100

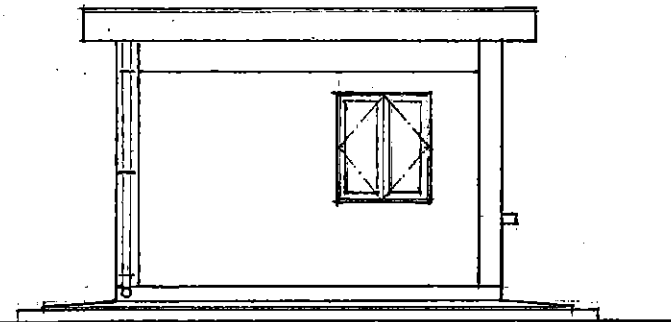


GROUND FLOOR PLAN 1/100

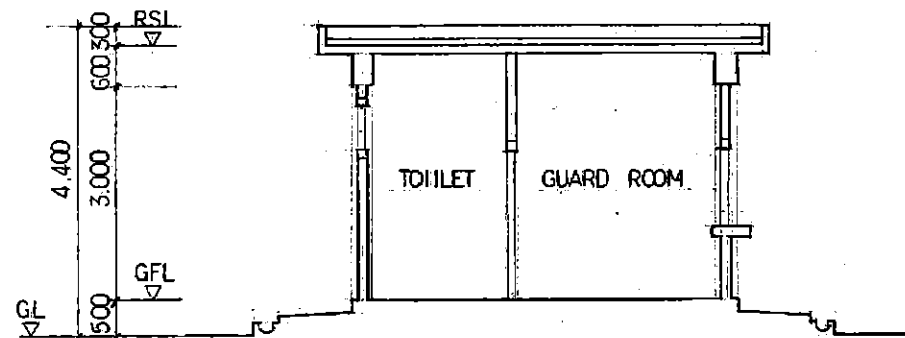
Handwritten number '47'.



EAST SIDE ELEVATION 1/100

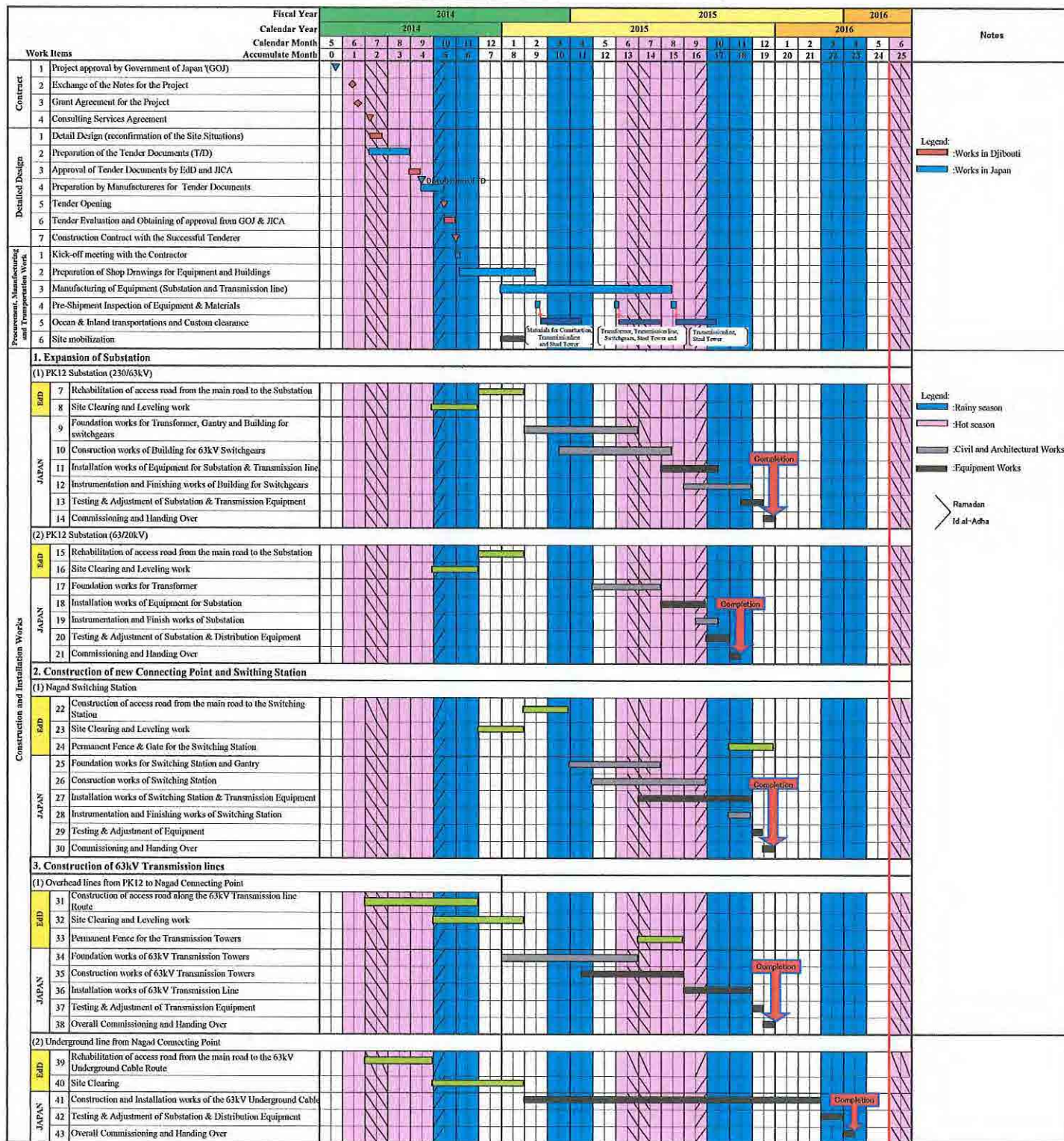


SOUTH SIDE ELEVATION 1/100



SECTION A-A 1/100

Implementation Schedule (Tentative)



Legend:
█ :Works in Djibouti
█ :Works in Japan

Legend:
█ :Rainy season
█ :Hot season
█ :Civil and Architectural Works
█ :Equipment Works
 :Ramadan
 :Id al-Adha

277

**TECHNICAL MEMORANDUM
FOR
THE 3rd PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY
IN
THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

**AGREED UPON BETWEEN
ELECTRICITE DE DJIBOUTI (EdD)
AND
JICA PREPARATORY SURVEY TEAM**

Djibouti, 3rd April 2014

不二藤敷治

Mr. Kyoji FUJII
Chief Consultant
JICA Preparatory Survey Team
Yachiyo Engineering Co., Ltd.

Ismael Diallo

Mr. Ismael DIALLO
Director of Interconnection Project
Electricite de Djibouti

515

Electricite du Djibouti (hereinafter referred to as "EdD") and JICA Preparatory Survey Team for the Project for Improvement of Power Supply in the Republic of Djibouti (hereinafter referred to as "the Team") had series of technical discussion to form a mutual understanding on the scope of the Project, priority order and technical specifications of project components and items to be undertaken by each party. Both parties agreed to record the following points as a conclusion of the discussions.

1. Final priority order for Components of the Project

The Team explained to EdD that some components must be dropped from the scope of the project due to the limitation of the budget allocated from the government of Japan. Firstly, both sides agreed to drop 63/20kV transformer and 20kV capacitor banks at Jaban As substation in accordance with the priority order agreed on the 2nd Technical Memorandum. Still, the project cost largely overruns the budget. Then EdD offered to drop Nagad switching station because railway project requires 132kV power supply and 63kV is not necessary for it. Finally, both sides agreed on the final priority order for components of the Project as described in Table 1.

EdD strongly requested the Team to include components 1.(1) ①②③, 1.(2) and 2.(1) in the Project. EdD mentioned that if the final cost of the project components overruns the ceiling of the budget, EdD will bear the balance to supplement the project cost.

Table 1 Final priority order for components of the Project

Item	Candidate Components agreed on 2 nd Technical Memorandum (5 th November 2013)	Final priority order for components agreed on 3 rd Technical Memorandum (3 rd April 2014)
1. 63kV transmission line between Jaban As and Boulaos via Nagad	(1) 63kV Overhead Transmission Line from Jaban As substation to – Nagad switching station ● Length: 11.3km, double circuits	[Priority 1] (1) 63kV Overhead Transmission Line (Total length: 15km) ① From Jaban As substation to Nagad substation site ● Length: 11.1km, double circuits ② From Nagad substation site to Nagad connection point ● Length: 3.9km, single circuit ③ Nagad connection point
	(2) 63kV Underground Transmission Line from Nagad switching station to Boulaos substation ● Length: 7.5km, single circuit	[Priority 1] (2) 63kV Underground Transmission Line from Nagad connection point to Boulaos substation ● Length: 7.8km, single circuit
2. Expansion of Jaban As (PK12) substation	(1) Expansion of Jaban As substation (230/63kV side) ● 230/63kV, 63MVAx1unit	[Priority 2] Same as left

K7

Item	Candidate Components agreed on 2 nd Technical Memorandum (5 th November 2013)	Final priority order for components agreed on 3 rd Technical Memorandum (3 rd April 2014)
	(2) Expansion of Jaban As substation (63/20kV side) ● 63/20kV, 40MVAx1unit	Dropped
	(3) 20kV Capacitor banks	Dropped
3. Nagad Switching Station	(1) 63kV switchgears, 20kV distribution panels, etc.	Dropped

2. Final transmission line route

Final transmission line route which was approved by Direction de l'Habitat et de l'Urbanisme and Direction des Domaines et de la Conservation Foncière is shown in Attachment-1. Details of overhead transmission line route near Jaban As area is shown in Attachment-2.

3. Modification of technical specifications from the 2nd Technical Memorandum

(1) Number of circuits for 63kV overhead transmission line

Number of circuits for 63kV overhead transmission line is modified as shown in Table 2. One circuit which ends at Nagad substation site will be terminated on a transmission tower and another single circuit will continue up to Nagad connection point.

EdD explained that new development projects around Nagad area, such as new airport (Aéroport de Chebeleh), Domestic animal exporting port (Port Betail) and metal factories in Damerdjog will require 63kV power supply from Nagad. This is the reason why double circuits are necessary from Jaban As to Nagad even though the 63kV overhead transmission line from Jaban As to Nagad does not supply power for railway. EdD will provide estimated power demand for those projects to the Team.

Table 2 Modification of number of circuits for overhead transmission line

Item	2 nd Technical Memorandum (5 th November 2013)	3 rd Technical Memorandum (3 rd April 2014)
63kV overhead transmission line between Jaban As and Nagad	Double circuits: from Jaban As substation to – Nagad switching station	(1) Double circuits: from Jaban As substation to Nagad substation site (2) Single circuit: from Nagad substation site to Nagad connection point

(2) Crossing point of existing 230kV, 63kV and new 63kV transmission lines

As shown in Attachment-II, new 63kV transmission line will go over or under the existing 230kV and 63kV transmission lines. The Team will study and propose the least cost method of line crossing.

Handwritten signature and initials, possibly 'K7'.

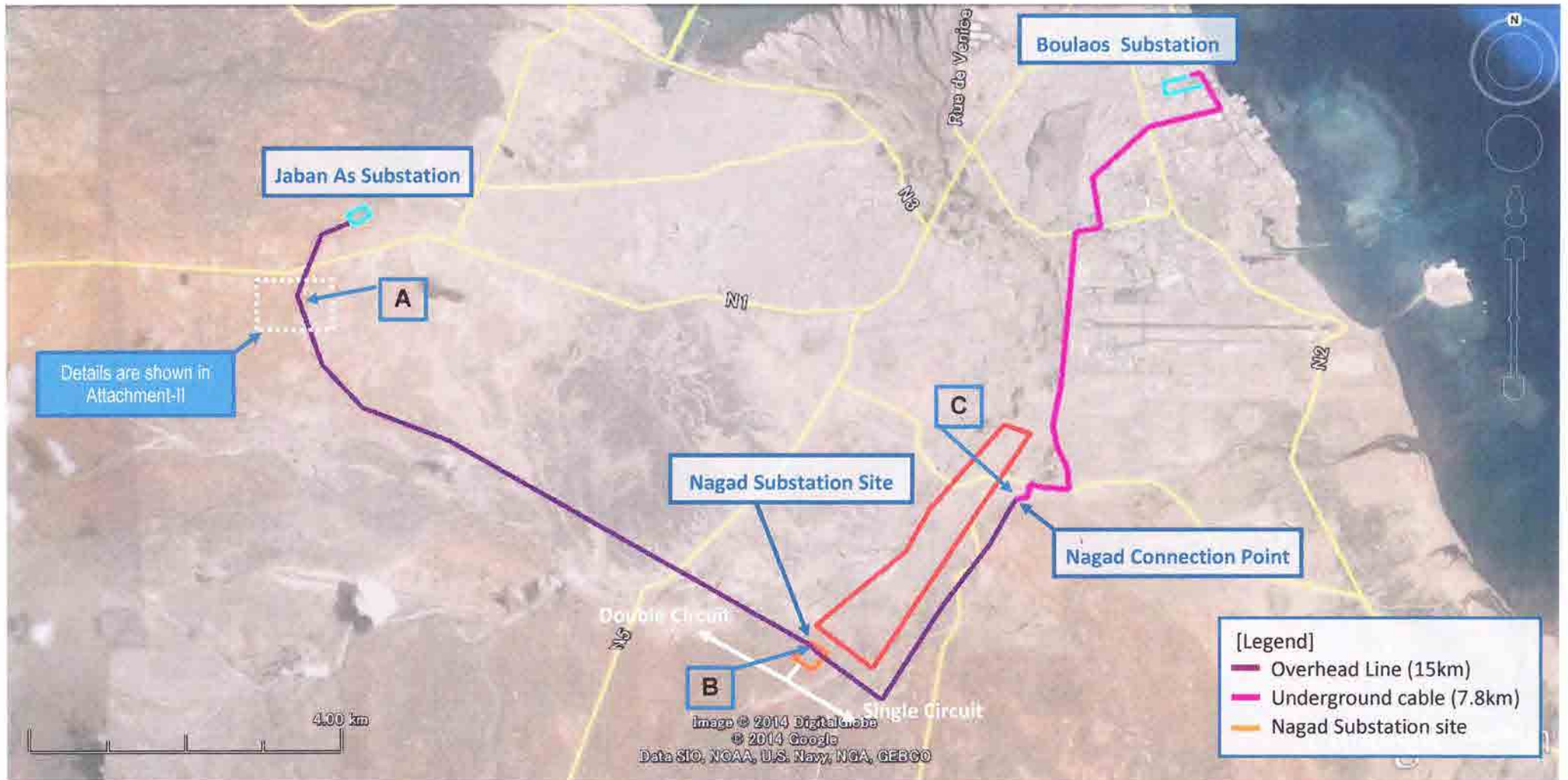
4. Land Acquisition for Transmission Corridor

Since Direction des Domaines et de la Conservation Foncière agreed to provide necessary transmission line corridor to EdD and it assures that no private land is existing along the transmission line corridor, no land acquisition is required for the Project. Direction des Domaines et de la Conservation Foncière approved to allocate 100m width from point A to B and 24m width from B to C for exclusive transmission corridor to EdD. The points A, B and C are shown in Attachment-I and II.

End

X7

A handwritten signature in black ink is positioned to the left of a blue arrow pointing to the right. The signature is stylized and appears to be a set of initials or a name. The arrow is drawn with two parallel lines and a simple arrowhead.

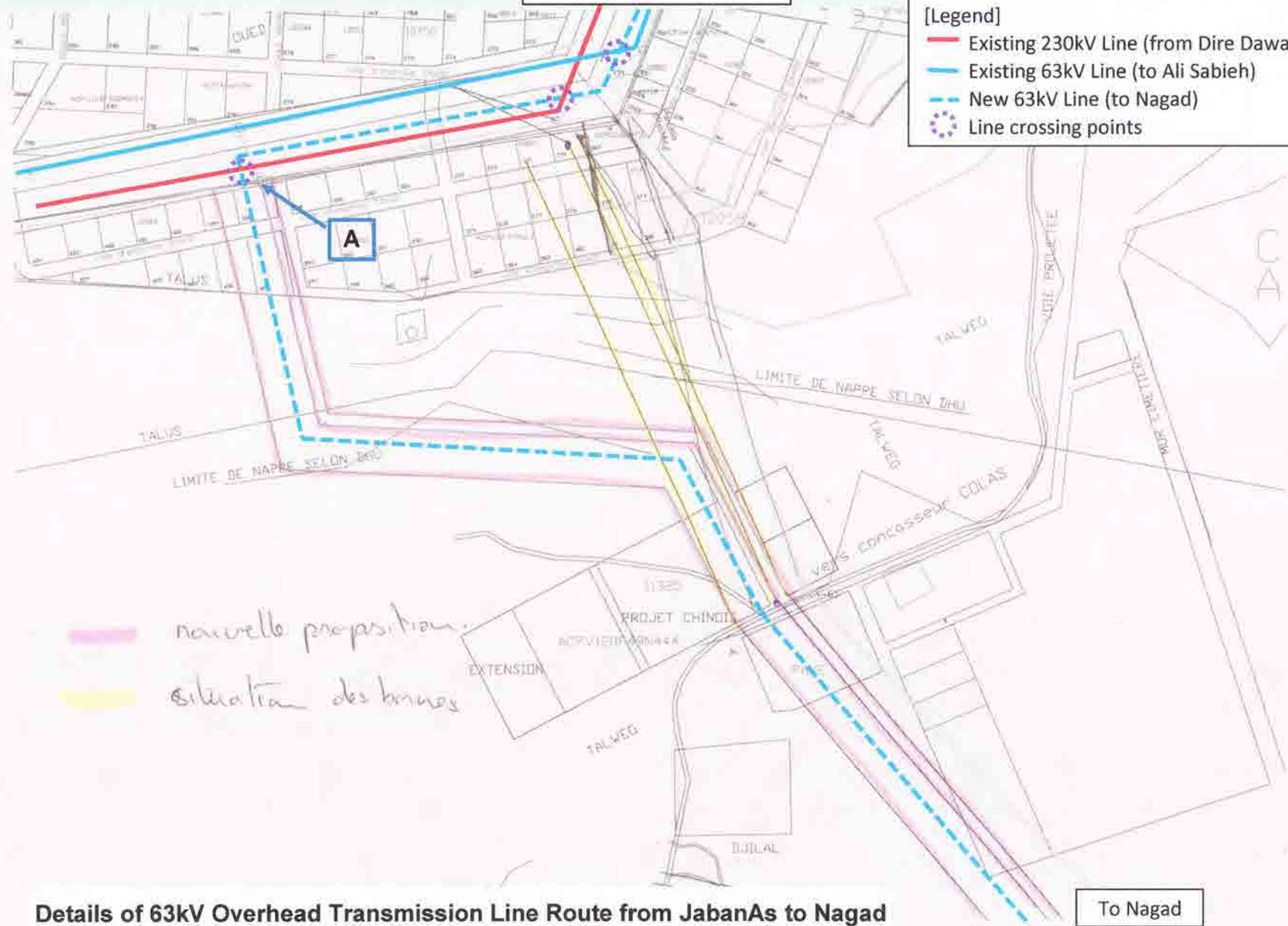


Final Transmission Line Route

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature on the left and smaller initials below it.

From Jaban As substation

- [Legend]
- Existing 230kV Line (from Dire Dawa)
 - Existing 63kV Line (to Ali Sabieh)
 - New 63kV Line (to Nagad)
 - Line crossing points



Details of 63kV Overhead Transmission Line Route from JabanAs to Nagad

To Nagad

Handwritten marks and signatures on the left margin, including a signature and the number '47'.

A-6 Analyse du flux de charge

Appendix 6 Load Flow Analysis

I Input Data of Power System Model

Table 1 Generator

Unit	Location	Type	Commission Date	Rating				Service			Impedance (% Rating capacity MVA Base)		Fuel (Heavy or Light)	Fuel Consumption Ratio ²⁾ (g/kWh)
				(MW)	(KV)	(MVA)	PF (%)	Power (MW)	Hours (h)	Load Type	direct-axis subtransient			
											Xd''	Xd		
G21	Boulaos	G.M.T FINCANTIERI B550/18	1984	15.2	5.5	19.00	80	10.0	115025	Decommission	25.0 ¹⁾	99 ¹⁾	Heavy	221
G22B	Boulaos	Wartsila GMT 18V46	2007	17.0	15.0	21.35	80	14.0	21108	Base	22.2	205	Heavy	
G25	Boulaos	Wartsila 18V46	2000	14.4	5.5	18.00	80	13.4	59551	Base	19.6	175	Heavy	
G1	Boulaos	Alstom Pielstick 18PC2-2	1976	6.0	5.5	7.60	80	4.0	124435	Peak	25.0 ¹⁾	99 ¹⁾	Heavy	
G12	Boulaos	Caterpillar	2004	7.25	5.5	9.06	80	6.5	38296	Base	10.5	140	Heavy	
G13	Boulaos	Wartsila GMT 16VA32	2001	6.0	5.5	7.50	80	4.5	43535	Base	22.3	206	Heavy	
G14	Boulaos	Wartsila GMT 16VA32	2001	6.0	5.5	7.50	80	4.5	25957	Base	22.3	206	Heavy	
G15	Boulaos	Wartsila GMT 16VA32	2001	6.0	5.5	7.50	80	4.5	24387	Base	22.3	206	Heavy	
G16	Boulaos	Wartsila GMT 16VA32	2001	6.0	5.5	7.50	80	4.5	33559	Base	22.3	206	Heavy	
G17	Boulaos	Caterpillar	2003	7.25	5.5	9.06	80	6.5	35041	Decommission	10.5	140	Heavy	
G18	Boulaos	Caterpillar	2004	7.25	5.5	9.06	80	6.5	33405	Base	10.5	140	Heavy	
G23B	Boulaos	MAN 9L52/55A	2011	8.5	5.5	10.64	80	6.5	4474	Base	23.9	214	Heavy	
G24	Boulaos	MAN 9L52/55A	1988	5.5	10.5	6.88	80	4.5	106745	Base	25.0 ¹⁾	99 ¹⁾	Heavy	
G32	Boulaos	SEMT PIELSTICK PA6	2010	4.5	10.5	5.50	80	4.0	2593	Peak	25.0 ¹⁾	99 ¹⁾	Light	
G31	Boulaos	SEMT PIELSTICK PA6	2010	4.5	10.5	5.50	80	4.0	1443	Peak	25.0 ¹⁾	99 ¹⁾	Light	
M6	Marabout	Wartsila GMT 16V25	1999	3.0	15.0	3.75	80	2.4	23305	Peak	15.2	147	Light	
M4	Marabout	Wartsila GMT 16V25	1999	3.0	15.0	3.75	80	2.4	26872	Peak	15.2	147	Light	
M2	Marabout	Wartsila GMT 16V25	1999	3.0	15.0	3.75	80	2.4	33593	Peak	15.2	147	Light	
M5	Marabout	Wartsila GMT 16V25	1999	3.0	15.0	3.75	80	2.4	30812	Peak	15.2	147	Light	
M3	Marabout	Wartsila GMT 16V25	1999	3.0	15.0	3.75	80	2.4	30085	Peak	15.2	147	Light	
M1	Marabout	Wartsila GMT 16V25	1999	3.0	15.0	3.75	80	2.4	24079	Peak	15.2	147	Light	

Remarks: 1) Assumption, 2) Operation in 2012

Table 2 Transformer

Unit	Location			Manufacture, Type	Rating			Impedance (%:Rated Power MVA Base)	Load Tap Changer (%)			
					Voltage (kV)		Power (MVA)		Min. (%)	Max. (%)	Step (%)	Number
	From	To	Prim.		Sec.	Rated						
No1 PK/H	Jaban As	Jaban As_230kV	Jaban As_63kV	GETRA	230	63	63	13.56	-10	10	1.25	17
NO2 PK/H	Jaban As	Jaban As_230kV	Jaban As_63kV	GETRA	230	63	63	13.46	-10	10	1.25	17
No1 PK/L	Jaban As	Jaban As_230kV	Jaban As_40kV	GETRA	63	20	40	11.96	-12.5	12.5	1.25	21
No1 A/L	Ali Sabieh	Ali Sadieh_63kV	Ali Sadieh_20kV	GETRA	63	20	12	9.91	-12.5	12.5	1.25	21
No1 B/L	Boulaos	Boulaos_63kV	Boulaos_20kV	CEM	63	21	36	17.1	-12	12	1.500	17
No2 B/L	Boulaos	Boulaos_63kV	Boulaos_20kV	CEM	63	21	36	17	-12	12	1.500	17
No1 M/L	Marabout	Marabout_63kV	Marabout_20kV	CEM	63	21	36	17	-12	12	1.500	17
No1 M/G	Marabout	Marabout_20kV	Marabout_15kV	AREVA	21	15	12	7.97	-5	5	2.500	5
No2 M/G	Marabout	Marabout_20kV	Marabout_15kV	AREVA	21	15	12	9.85	-5	5	2.500	5
T21	Boulaos	Boulaos_63kV	G21	CEM	66	5.5	19	8.21	-7.5	7.5	3.75	5
T22B	Boulaos	Boulaos_63kV	G22B	AREVA	66	15	18	10.05	-7.5	7.5	3.75	5
T25	Boulaos	Boulaos_63kV	G25	IEC	66	5.5	18	11.48	-7.5	7.5	3.75	5
T32	Boulaos	Boulaos_20kV	G32	AREVA	21	10.5	6.7	6.07	-7.5	7.5	3.75	5
T31	Boulaos	Boulaos_20kV	G31	AREVA	21	10.5	6.7	6.7	-7.5	7.5	3.75	5
T11	Boulaos	Boulaos_20kV	G11	Metz	21	5.5	7.7	9.1 ¹⁾	-7.5	7.5	3.75	5
T12	Boulaos	Boulaos_20kV	G12	ALSTOM	21	5.5	9.1	8.21	-5	5	2.5	5
T13	Boulaos	Boulaos_20kV	G13	Usine de METZ	21	5.5	7.55	9.42	-5	5	5	3
T14	Boulaos	Boulaos_20kV	G14	Usine de METZ	21	5.5	7.55	9.42 ²⁾	-5	5	5	3
T15	Boulaos	Boulaos_20kV	G15	Usine de METZ	21	5.5	7.55	9.42 ²⁾	-5	5	5	3
T16	Boulaos	Boulaos_20kV	G16	Usine de METZ	21	5.5	7.55	9.42 ²⁾	-5	5	5	3
T17	Boulaos	Boulaos_20kV	G17	ALSTOM	21	5.5	9.1	8.12	-5	5	2.5	5
T18	Boulaos	Boulaos_20kV	G18	ALSTOM	21	5.5	9.1	8.21	-5	5	2.5	5
T23B	Boulaos	Boulaos_20kV	G23B	AREVA	21	5.5	11	8.19	-5	5	2.5	5
T24	Boulaos	Boulaos_20kV	G24	ALSTOM	21	10.5	6.7	8.36	-7.5	7.5	3.75	5

Remarks: 1) Djibouti Transformer data by PB POWER, 2) assumption from T13

II Load Flow Chart

Table 1 List of Case Studies and Results (1/2)

Case	Base	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case7	Case8	Case9	Case10	Case11	Case12	Case13	Case14	Case15	Case16
Year	2012	2016		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024						
Operation Year	-4	-1		1	2	3	4	5	6	7	8						
Event (●: Operation)																	
Demand																	
Maximum	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●		●	●	●
Minimum					●					●				●			
The Project																	
230/63kV Tr x 1 at Jaban As				●	●							●	●	●	●	●	●
63kV Transmission Lines				●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Other Projects																	
Semera International Transmission Line			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Palmeriaie Substation		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jaban As Power Station		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Master Plan																	
63/20kV Tr x 1at Jaban As S/S													●	●	●	●	●
No2 and No3 63/20kV Tr at Marabout																	
No3 63/20kV Tr at Boulaos																	
Capacitor at Jaban As, Marabout and Boulaos																	
Recommendation																	
No.4 230/63kV Tr at Jaban As																	
Load Allocation																	
Power Factor	0.94	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Marabout	MW	27.0	23.9	24.4	24.4	7.1	24.9	25.5	25.5	26.2	7.7	26.9	26.9	26.9	7.9	27.7	29.1
	MVar	9.8	11.6	11.8	11.8	3.5	12.0	12.4	12.4	12.7	3.7	13.0	13.0	13.0	3.8	13.4	14.1
	MVA	28.7	26.6	27.1	27.1	7.9	27.6	28.3	28.3	29.1	8.5	29.9	29.9	29.9	8.7	30.8	32.3
Boulaos	MW	45.5	51.3	58.6	47.6	13.9	62.1	65.7	50.1	51.1	14.9	52.3	52.3	52.3	15.3	53.5	54.7
	MVar	16.5	24.8	28.4	23.1	6.7	30.1	31.8	24.3	24.7	7.2	25.3	25.3	25.3	7.4	25.9	26.5
	MVA	48.4	57.0	65.1	52.9	15.4	69.0	73.0	55.7	56.8	16.6	58.1	58.1	58.1	17.0	59.4	60.8
Jaban As	MW	2.5	27.3	28.6	28.6	8.4	30.0	31.4	31.4	32.8	9.6	37.7	37.7	37.7	11.0	43.2	48.8
	MVar	0.9	13.2	13.9	13.9	4.0	14.5	15.2	15.2	15.9	4.6	18.3	18.3	18.3	5.3	20.9	23.6
	MVA	2.7	30.3	31.8	31.8	9.3	33.3	34.9	36.4	36.4	10.6	41.9	41.9	41.9	12.2	48.0	54.2
New Nagad	MW	0.0	0.0	0.0	11.0	3.2	0.0	0.0	15.6	17.9	5.2	20.2	20.2	20.2	5.9	22.5	22.5
	MVar	0.0	0.0	0.0	5.3	1.6	0.0	0.0	7.6	8.7	2.5	9.8	9.8	9.8	2.9	10.9	10.9
	MVA	0.0	0.0	0.0	12.2	3.6	0.0	0.0	17.3	19.9	5.8	22.4	22.4	22.4	6.6	25.0	25.0
Palmeriaie	MW	0.0	15.1	15.4	15.4	4.5	15.8	16.1	16.1	16.6	4.8	17.0	17.0	17.0	5.0	17.5	18.0
	MVar	0.0	7.3	7.5	7.5	2.2	7.7	7.8	7.8	8.0	2.3	8.2	8.2	8.2	2.4	8.5	8.7
	MVA	0.0	16.8	17.1	17.1	5.0	17.6	17.9	17.9	18.4	5.4	18.9	18.9	18.9	5.5	19.4	20.0
Ali Sabieh	MW	1.9	4.7	4.7	4.7	1.4	4.7	4.7	4.7	4.8	1.4	4.8	4.8	4.8	1.4	4.8	4.9
	MVar	0.7	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.3	2.3	0.7	2.3	2.4
	MVA	2.0	5.2	5.2	5.2	1.5	5.2	5.3	5.3	5.3	1.5	5.3	5.3	5.3	1.5	5.4	5.4
Total	MW	76.9	122.3	131.7	131.7	38.5	137.5	143.4	143.4	149.4	43.6	158.9	158.9	158.9	46.4	169.2	178.0
	MVar	27.2	57.0	61.5	61.5	18.0	64.3	67.2	67.2	70.0	20.4	74.6	74.6	74.6	21.8	79.6	83.8
	MVA	81.8	135.9	146.3	146.3	42.7	152.7	159.4	159.4	166.0	48.5	176.5	176.5	176.5	51.5	188.0	197.8
Power Production																	
Import	MW	57.7	91.7	98.8	98.8	28.8	103.1	107.6	107.6	112.0	32.7	119.2	119.2	119.2	34.8	126.9	133.5
	%	79	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Deasel Generator	MW	15.0	30.6	32.9	32.9	9.6	34.4	35.9	35.9	37.3	10.9	39.7	39.7	39.7	11.6	42.3	44.5
	%	21	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total	MW	72.7	122.3	131.7	131.7	38.4	137.5	143.5	143.5	149.3	43.6	158.9	158.9	158.9	46.4	169.2	178.0
Transmission Loss																	
Loss (Jaban As to 20kV Bus)	MW	1.12	2.62	3.05	1.83	0.18	3.38	3.73	2.13	2.33	0.21	2.56	2.48	2.39	0.22	2.61	2.83
	%	1.54	2.14	2.32	1.39	0.47	2.46	2.60	1.48	1.56	0.48	1.61	1.56	1.50	0.47	1.54	1.59

(2/2)

Case	Case17	Case18	Case19	Case20	Case21	Case22	Case23	Case24	Case25	Case26	Case27	Case28	Case29	Case30	Case31	Case32	
Year	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035						
Operation Year	9	10	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19					
Event (● Operation)																	
Demand																	
Maximum	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Minimum			●														
The Project																	
230/63kV Tr x 1 at Jaban As	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
63kV Transmission Lines	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Other Projects																	
Semera International Transmission Line	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Palmeriaie Substation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Jaban As Power Station	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Master Plan																	
63/20kV Tr x 1at Jaban As S/S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
No2 and No3 63/20kV Tr at Marabout		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
No3 63/20kV Tr at Boulaos										●	●	●	●	●	●	●	
Capacitor at Jaban As, Marabout and Boulaos														●	●	●	
Recommendation																	
No.4 230/63kV Tr at Jaban As												●	●	●	●	●	
Load Allocation																	
Power Factor	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
Marabout	MW	32.1	32.1	9.4	33.7	35.4	36.4	37.5	38.6	39.8	39.8	41.0	41.0	42.3	42.3	43.7	45.2
	MVar	15.5	15.5	4.5	16.3	17.1	17.6	18.2	18.7	19.3	19.3	19.9	19.9	20.5	20.5	21.2	21.9
Boulaos	MVA	35.7	35.7	10.4	37.4	39.3	40.4	41.7	42.9	44.2	44.2	45.6	45.6	47.0	47.0	48.6	50.2
	MW	57.2	57.2	16.7	58.7	60.3	61.9	63.6	65.4	67.3	67.3	69.2	69.2	71.3	71.3	73.5	75.8
Jaban As	MVar	27.7	27.7	8.1	28.4	29.2	30.0	30.8	31.7	32.6	32.6	33.5	33.5	34.5	34.5	35.6	36.7
	MVA	63.6	63.6	18.6	65.2	67.0	68.8	70.7	72.7	74.8	74.8	76.9	76.9	79.2	79.2	81.7	84.2
New Nagad	MW	54.3	54.3	15.9	55.7	57.2	58.7	60.2	61.7	61.8	61.8	62.0	62.0	62.1	62.1	62.3	62.5
	MVar	26.3	26.3	7.7	27.0	27.7	28.4	29.2	29.9	29.9	29.9	30.0	30.0	30.1	30.1	30.2	30.3
Palmeriaie	MVA	60.3	60.3	17.6	61.9	63.6	65.2	66.9	68.6	68.7	68.7	68.9	68.9	69.0	69.0	69.2	69.5
	MW	22.5	22.5	6.6	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
Ali Sabieh	MVA	10.9	10.9	3.2	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
	MW	25.0	25.0	7.3	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total	MW	190.0	190.0	55.6	195.2	200.6	205.4	210.4	215.6	219.6	219.6	223.8	223.8	228.2	228.2	232.9	237.9
	MVar	89.7	89.7	26.2	92.1	94.7	97.0	99.4	101.9	103.8	103.8	105.8	105.8	107.9	107.9	110.2	112.6
MVA	211.2	211.2	61.7	216.9	222.9	228.2	233.8	239.6	244.0	244.0	248.7	248.7	253.6	253.6	258.8	264.3	
Power Production																	
Import	MW	142.5	142.5	41.6	146.4	150.5	154.1	157.8	161.7	164.7	164.7	167.9	167.9	171.2	171.2	174.7	178.4
	%	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Deasel Generator	MW	47.5	47.5	13.9	48.8	50.2	51.4	52.6	53.9	54.9	54.9	56.0	56.0	57.1	57.1	58.2	59.5
	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total	MW	190.0	190.0	55.5	195.2	200.7	205.5	210.4	215.6	219.6	219.6	223.9	223.9	228.3	228.3	232.9	237.9
Transmission Loss																	
Loss (Jaban As to 20kV Bus)	MW	3.26	3.06	0.24	3.32	3.23	3.37	3.66	3.83	4.07	3.86	4.11	3.95	4.11	3.86	4.04	4.30
	%	1.72	1.61	0.43	1.70	1.61	1.64	1.74	1.78	1.85	1.76	1.84	1.76	1.80	1.69	1.73	1.81

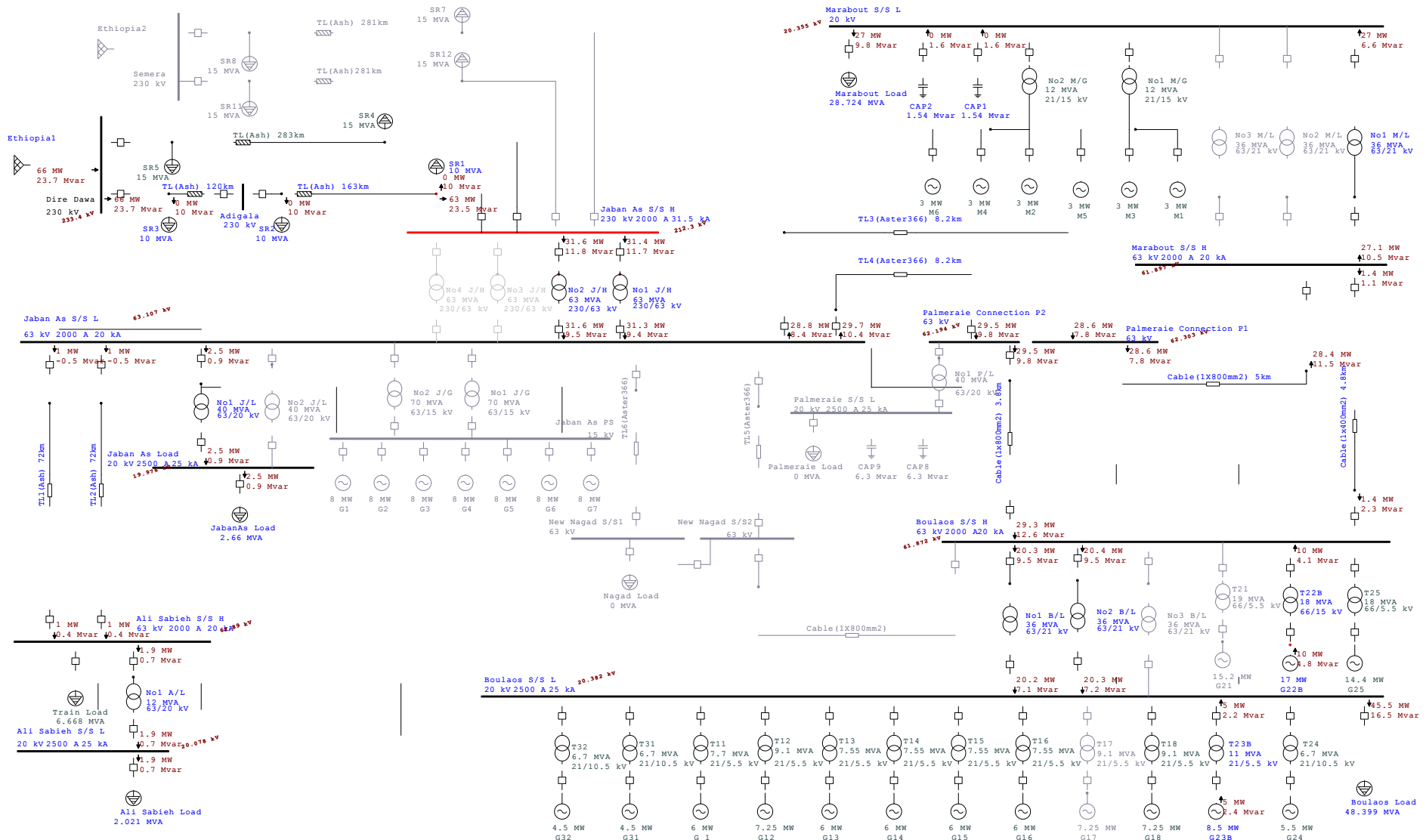


Fig.1 Load Flow Chart 2012 (Base)

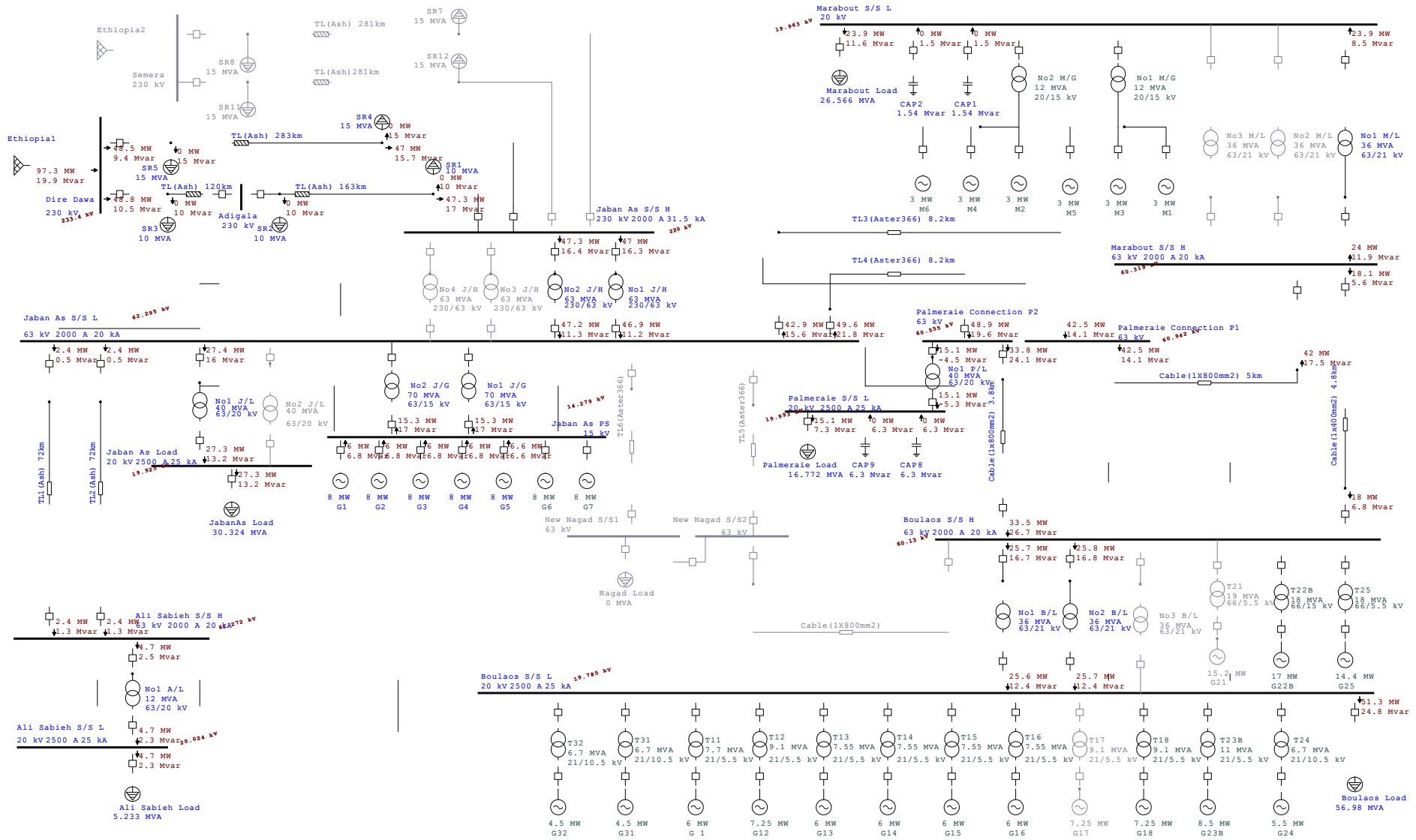


Fig. 2 Load Flow Chart 2016 (Case1)

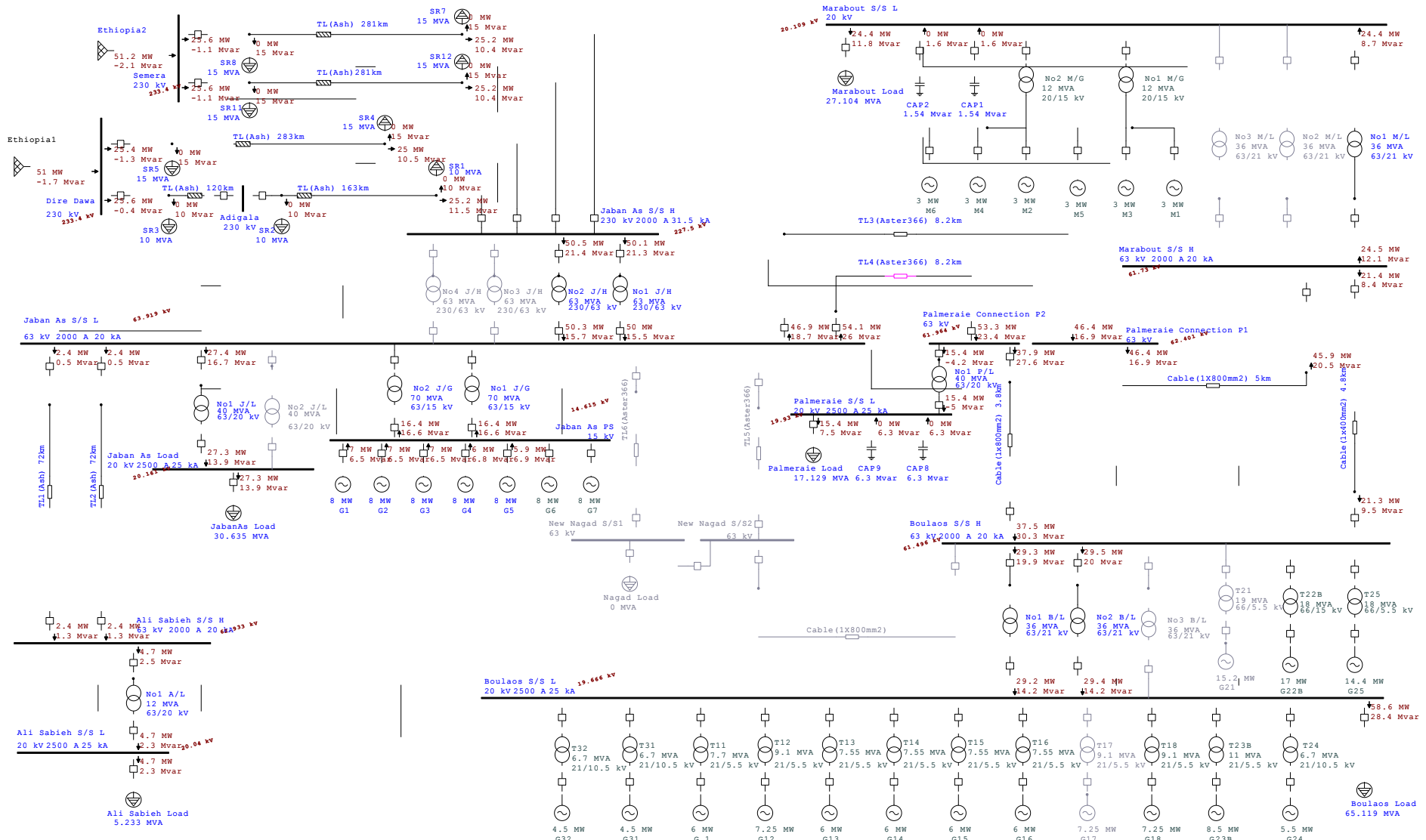


Fig. 3 Load Flow Chart 2017 (Case2)

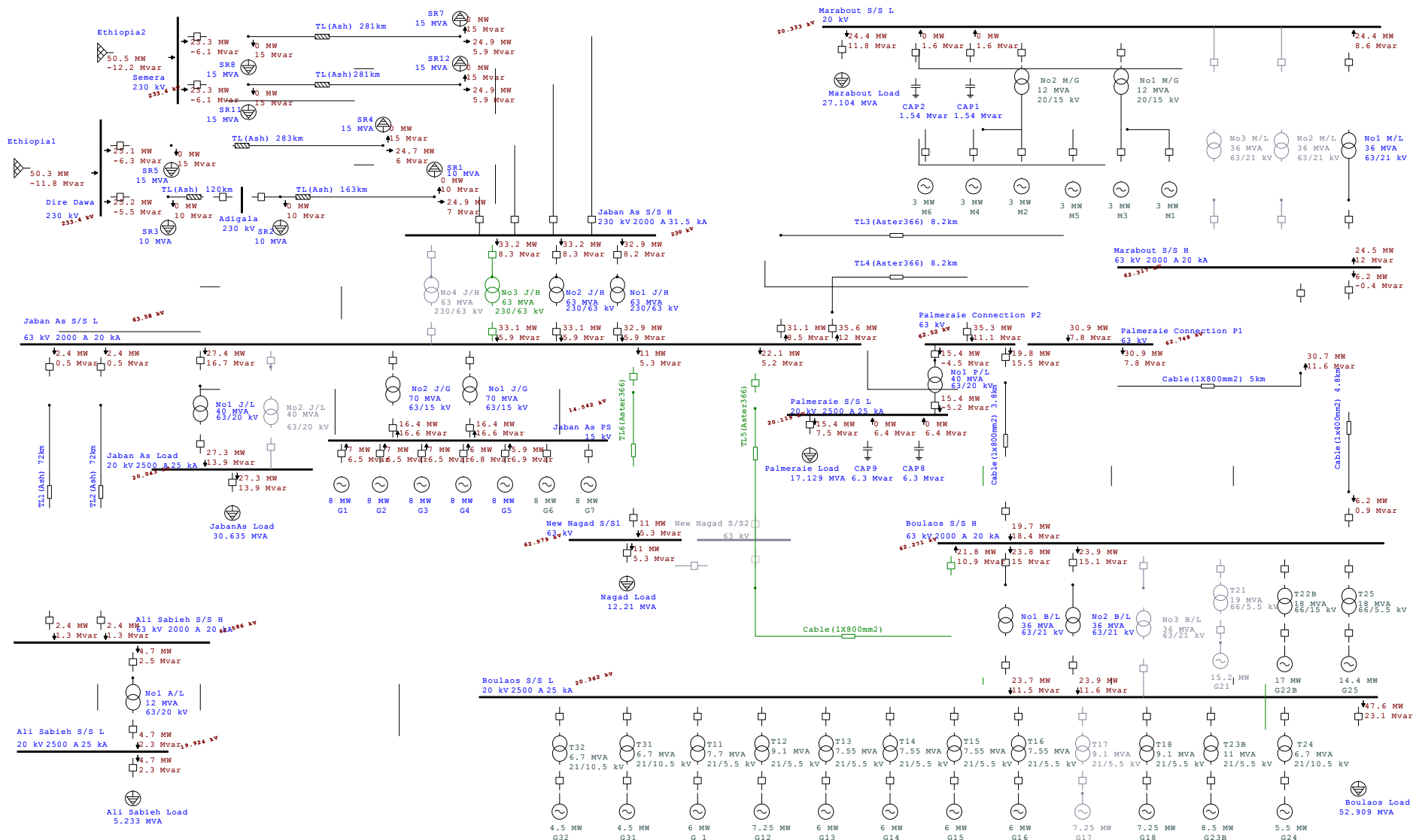


Fig. 4 Load Flow Chart 2017 (Case3)

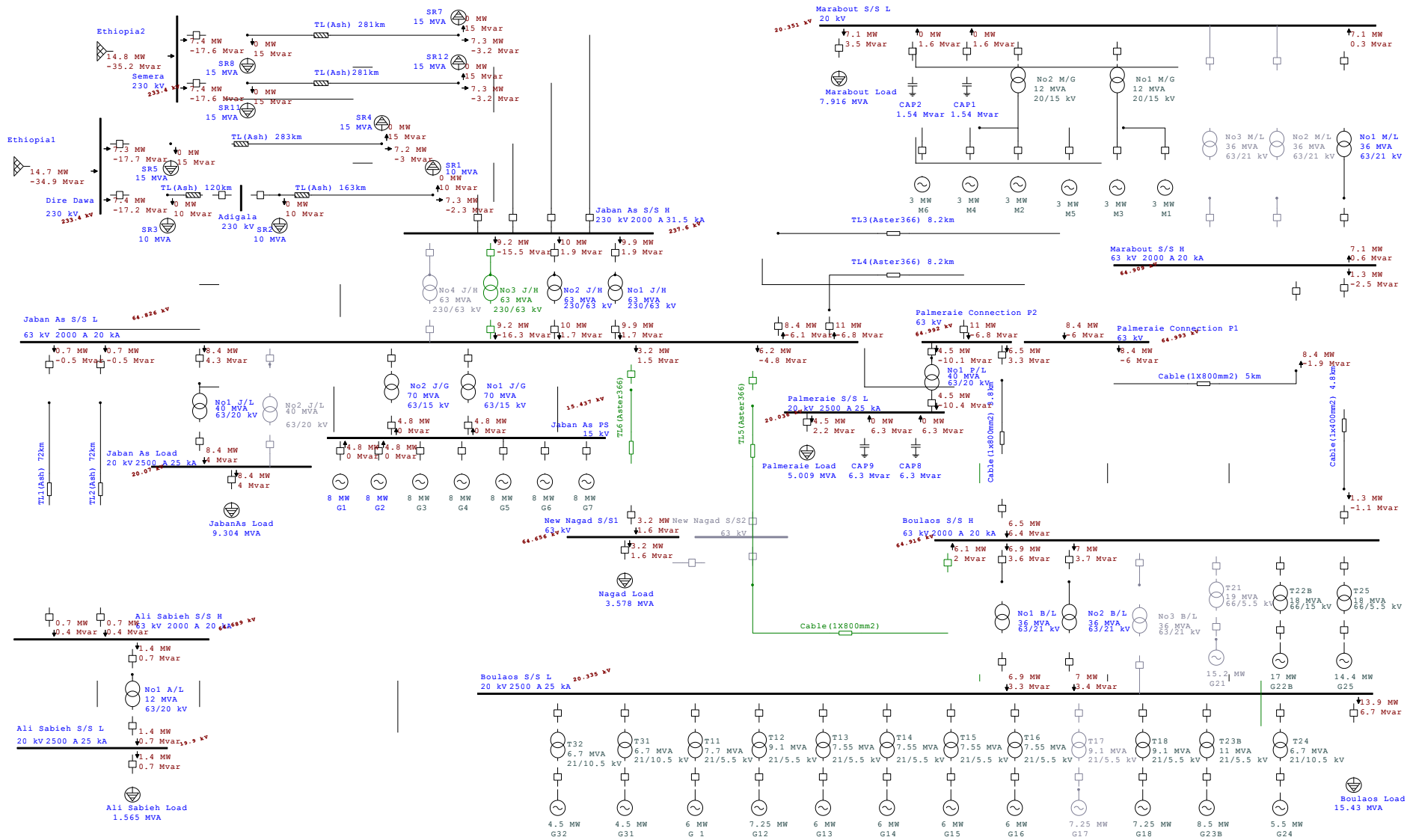


Fig.5 Load Flow Chart 2017 (Case4)

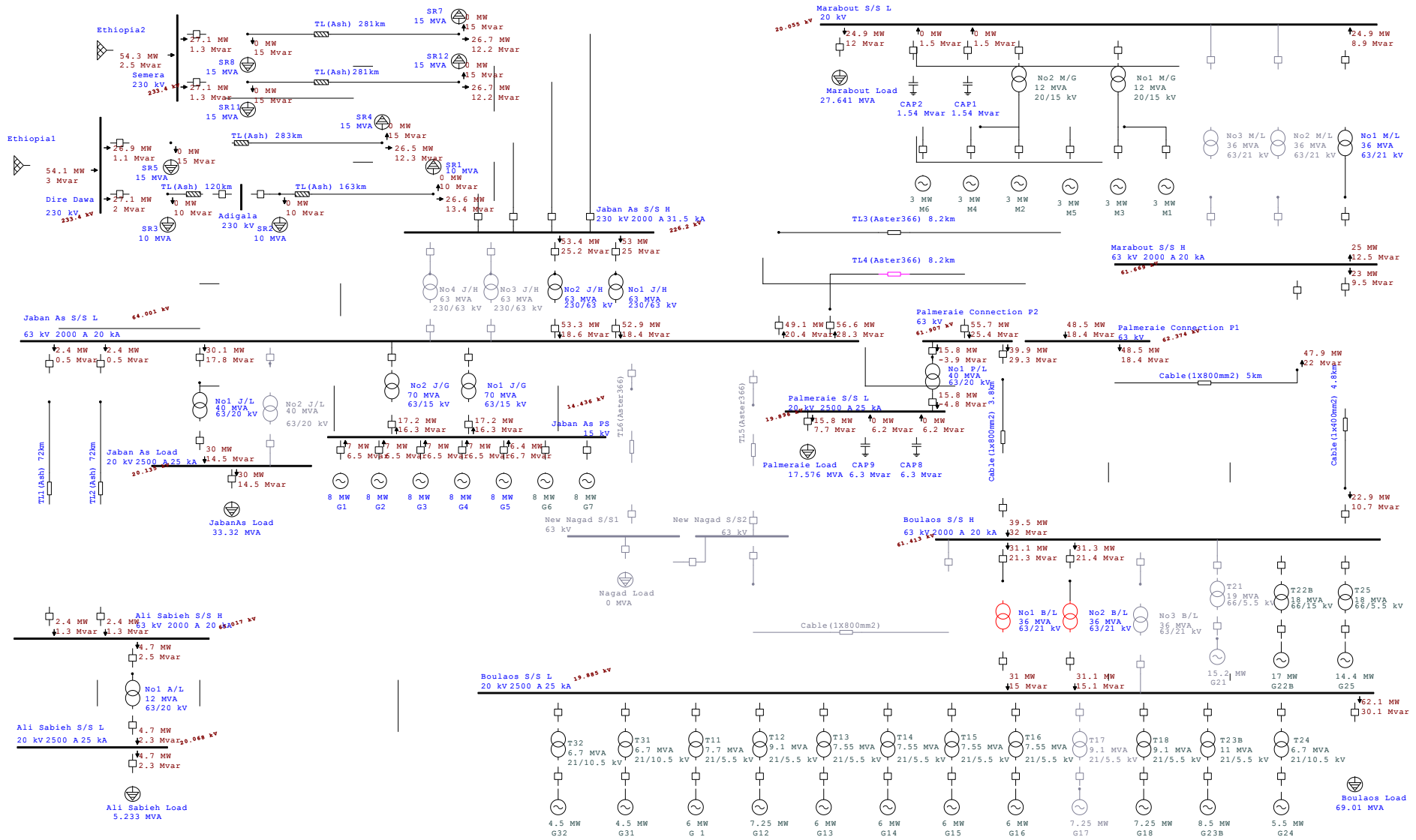


Fig.6 Load Flow Chart 2018 (Case5)

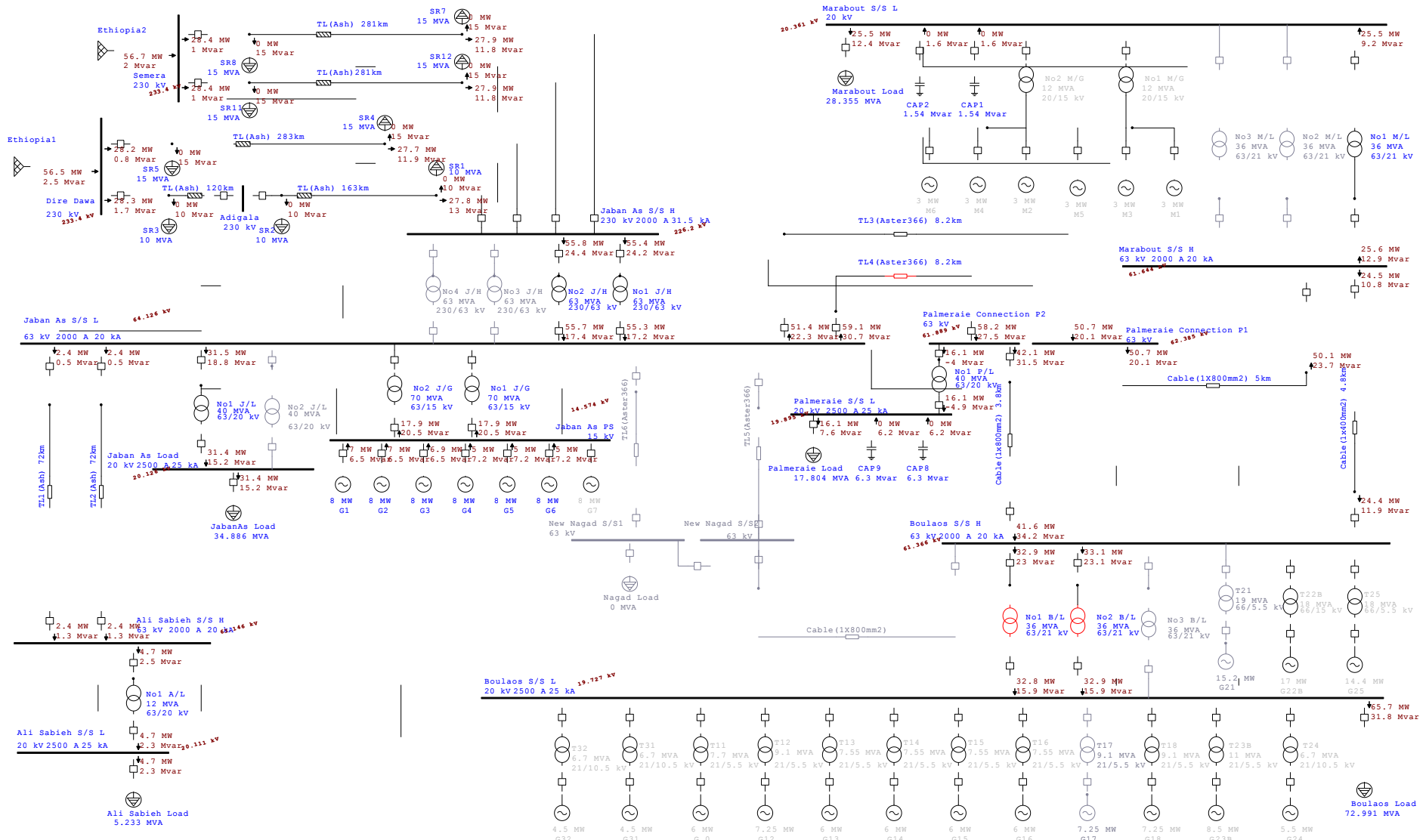


Fig. 7 Load Flow Chart 2019 (Case6)

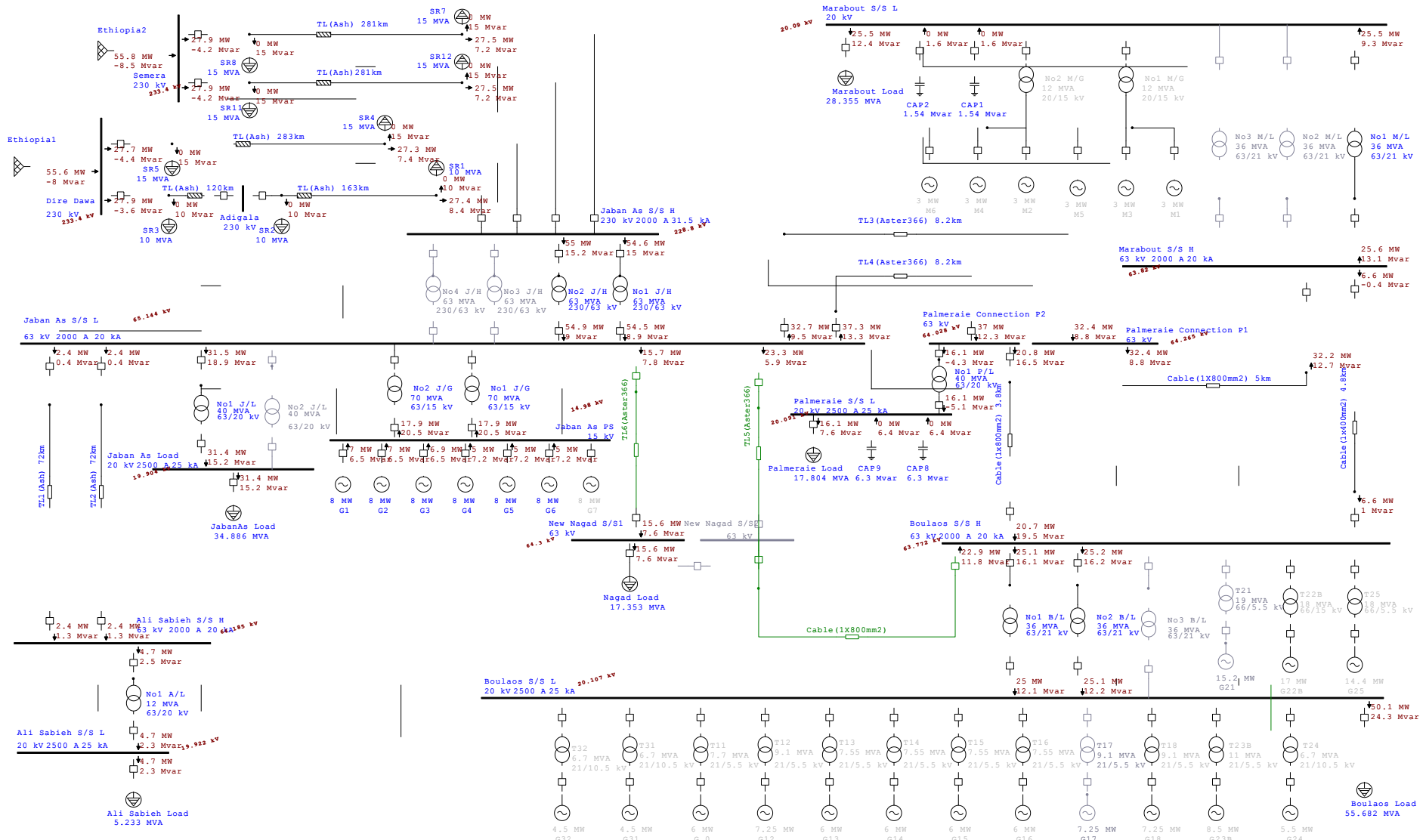


Fig. 8 Load Flow Chart 2020 (Case7)

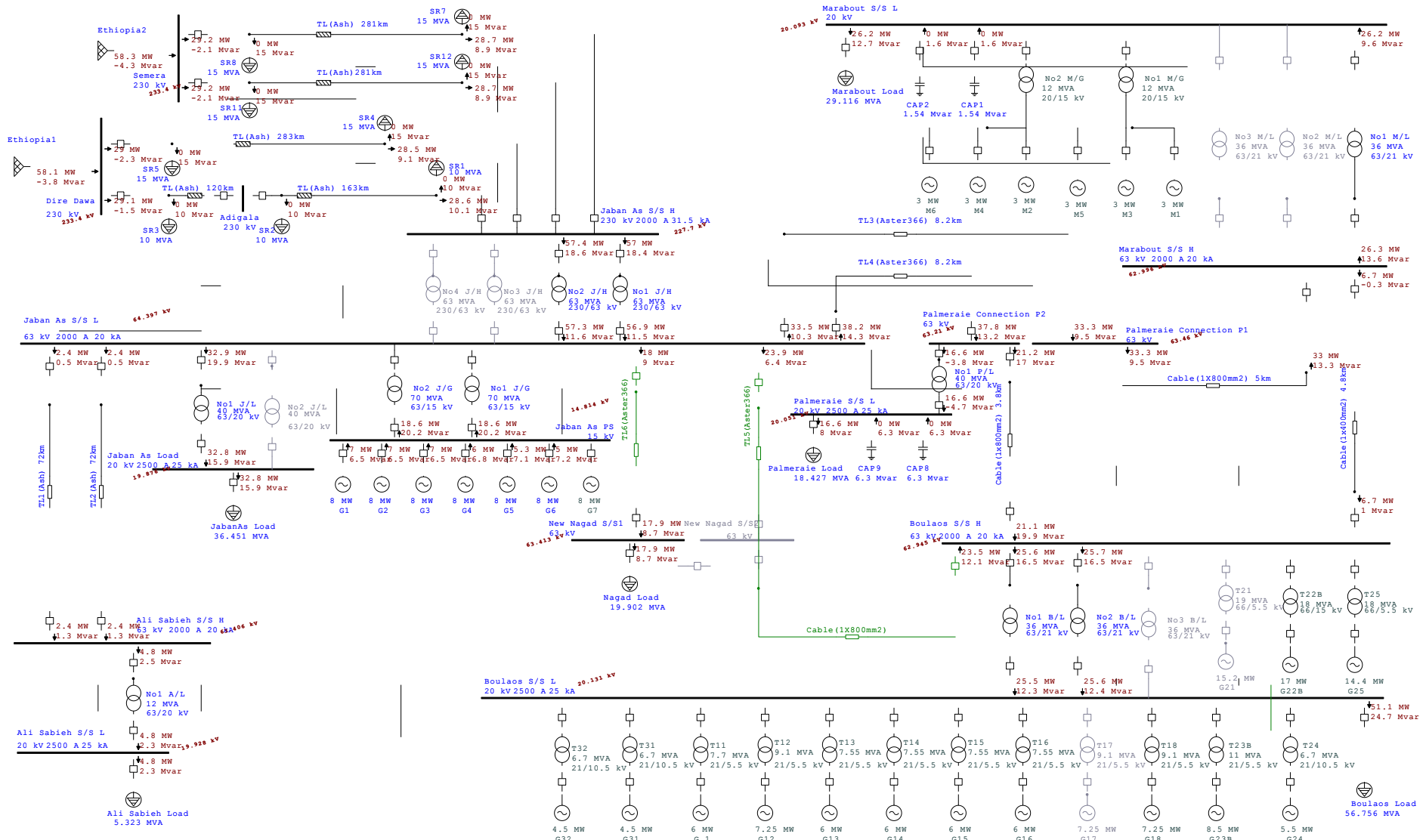


Fig.9 Load Flow Chart 2020 (Case8)

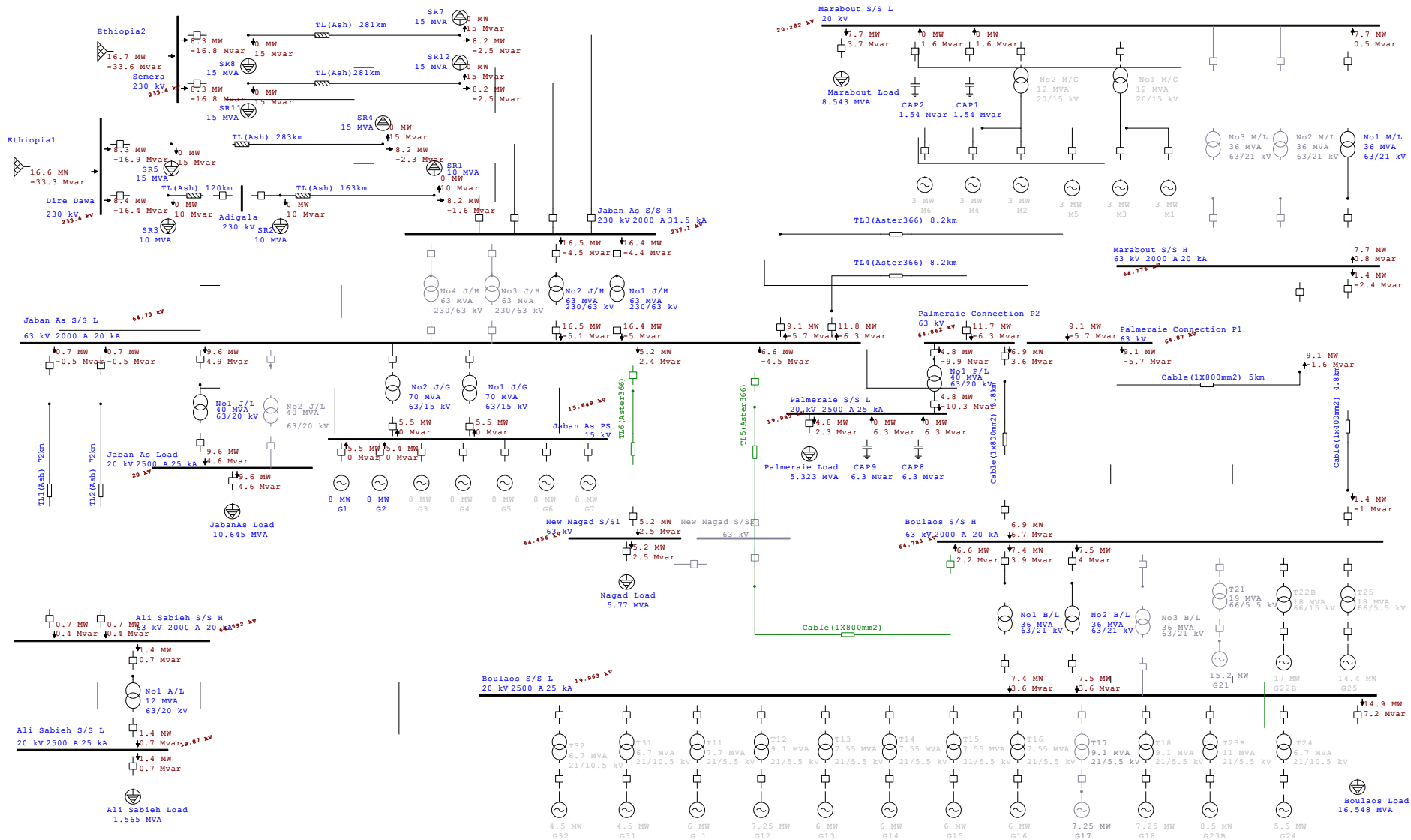


Fig.10 Load Flow Chart 2020 (Case9)

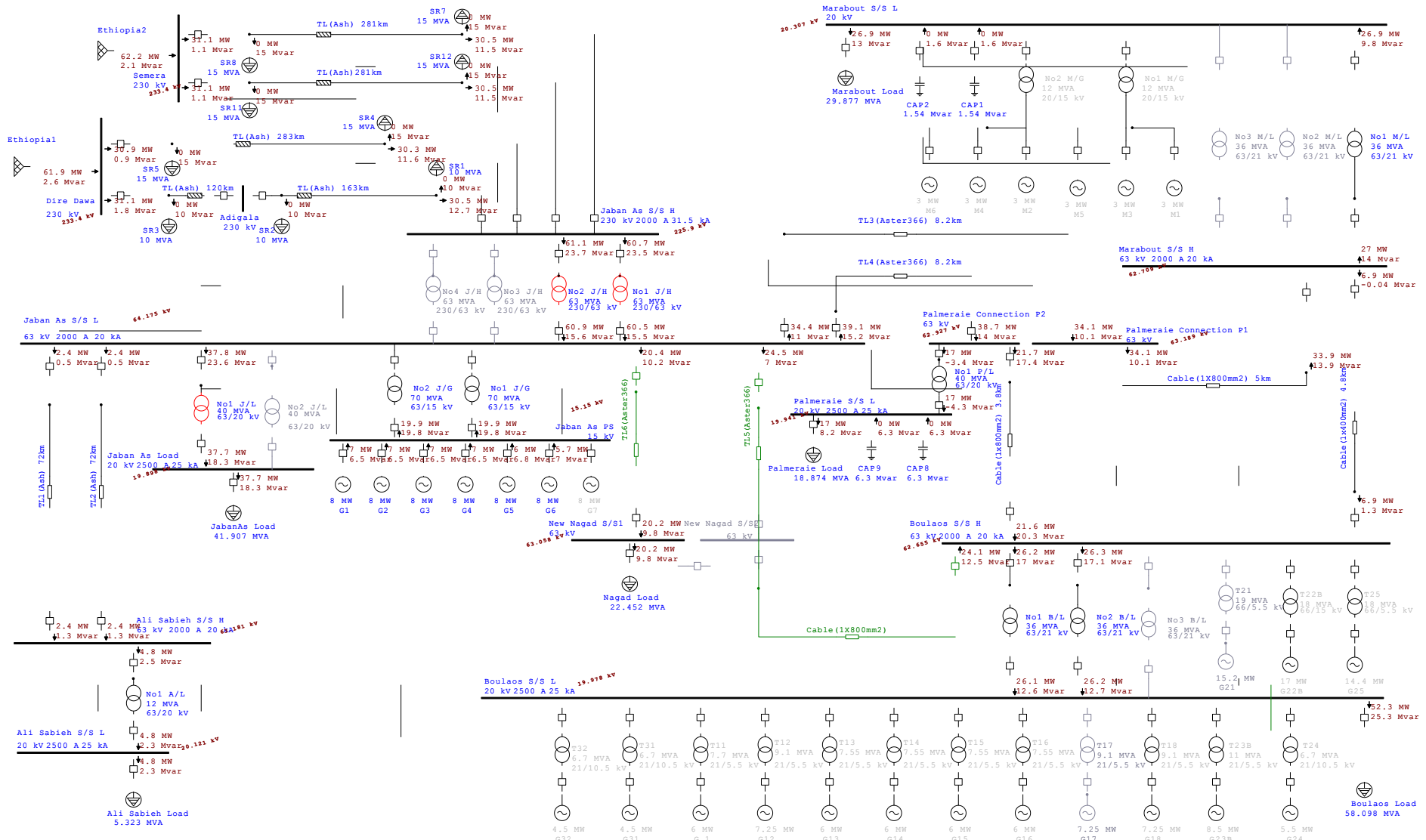


Fig.11 Load Flow Chart 2021 (Case10)

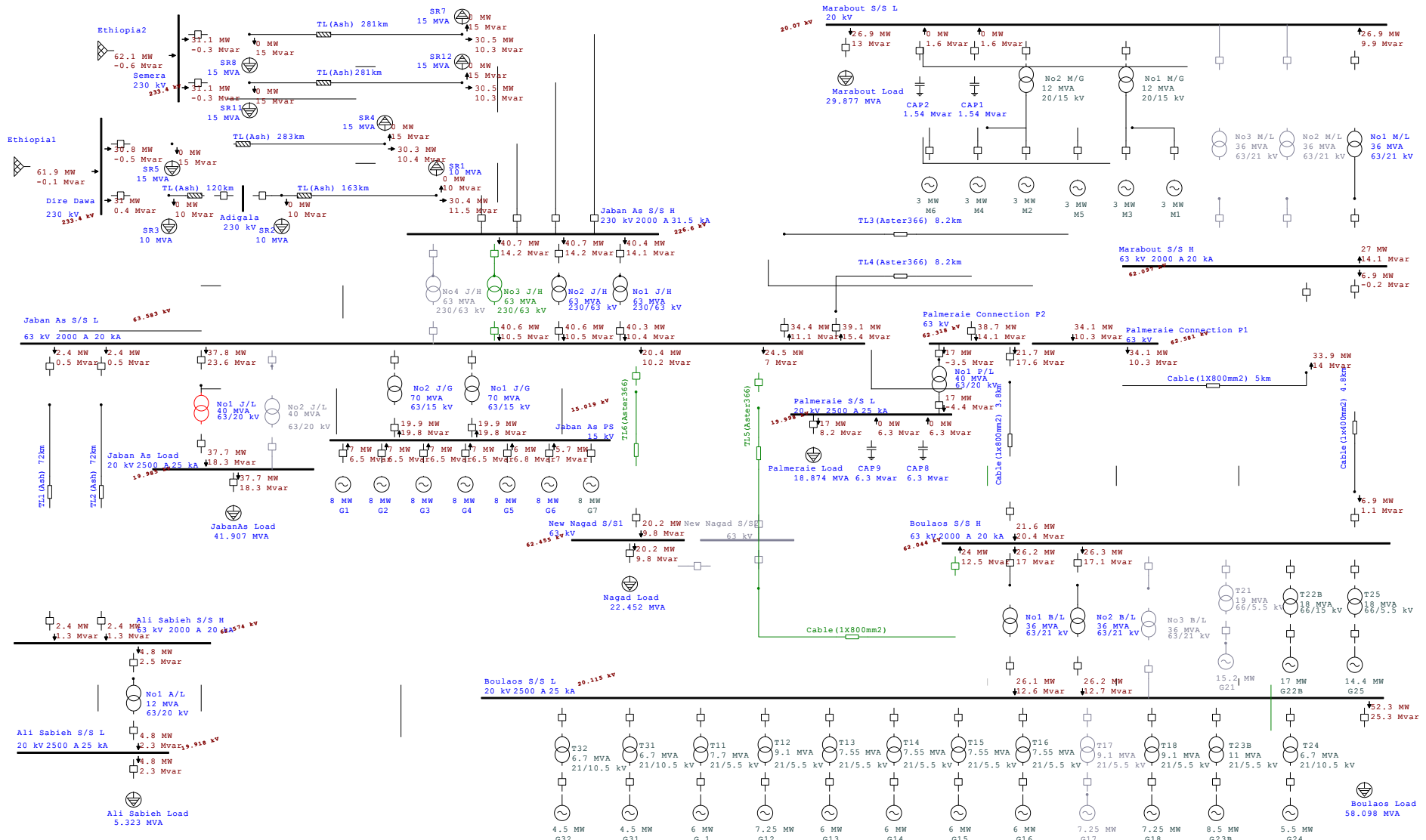


Fig. 12 Load Flow Chart 2021 (Case11)

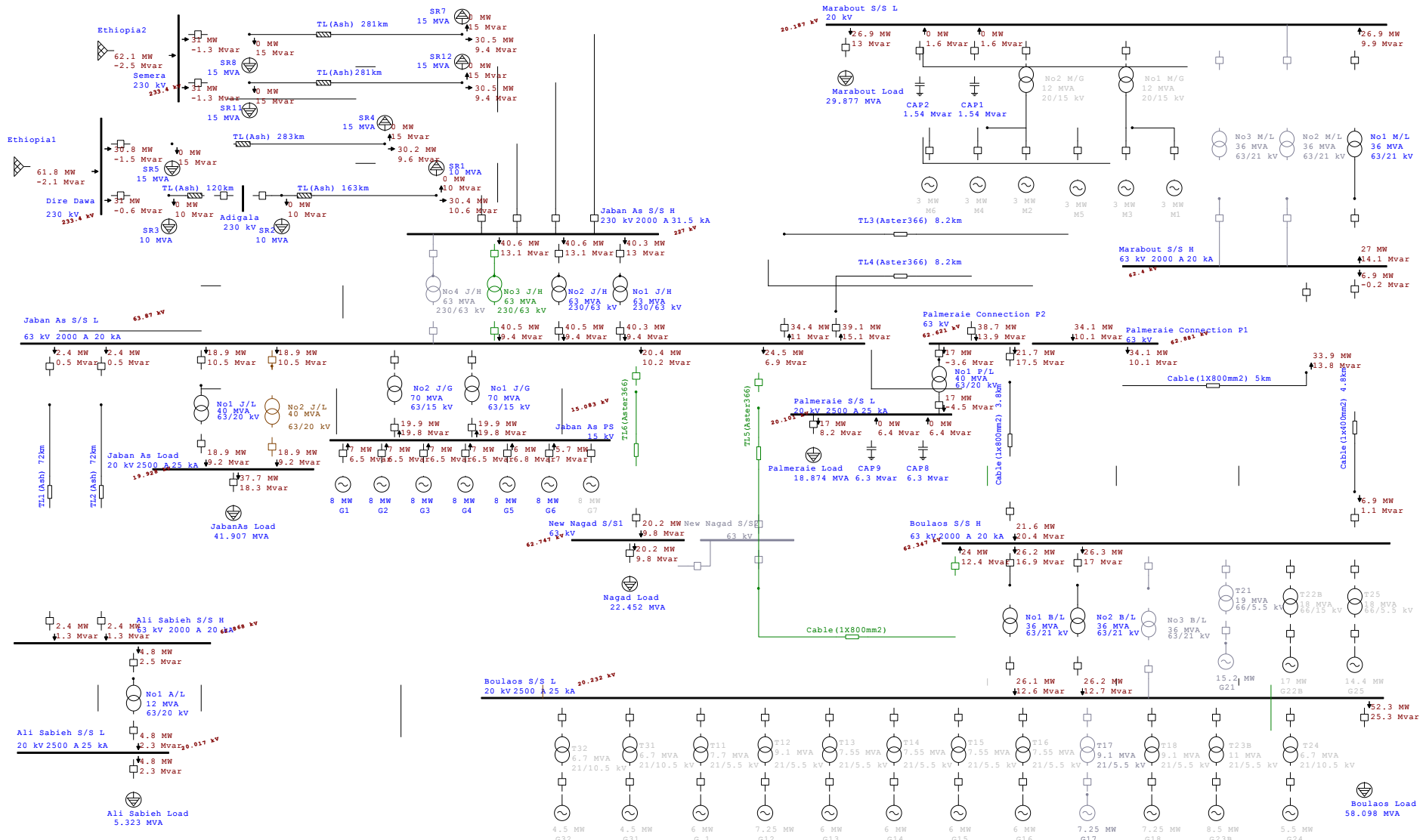


Fig. 13 Load Flow Chart 2021 (Case12)

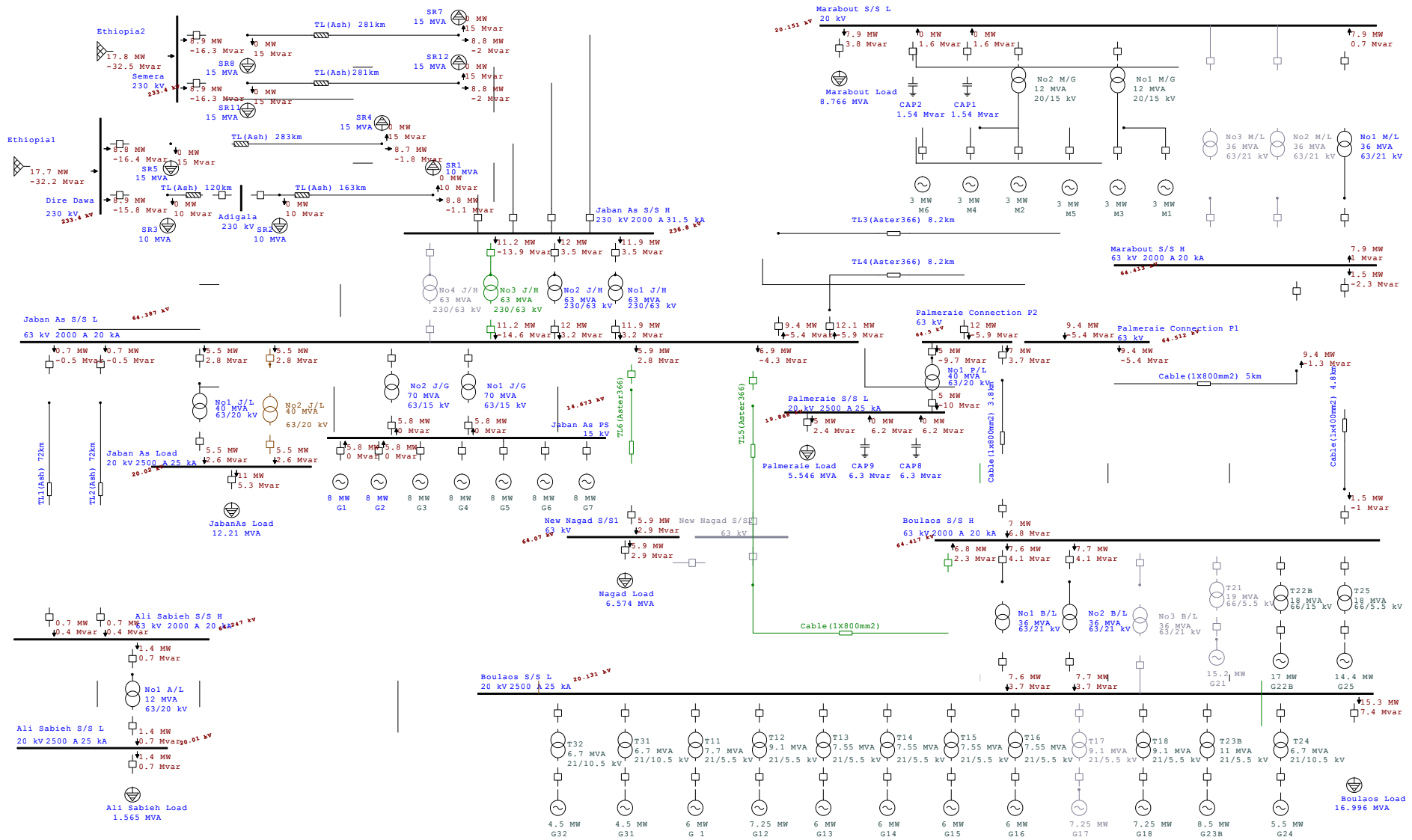


Fig. 14 Load Flow Chart 2021 (Case13)

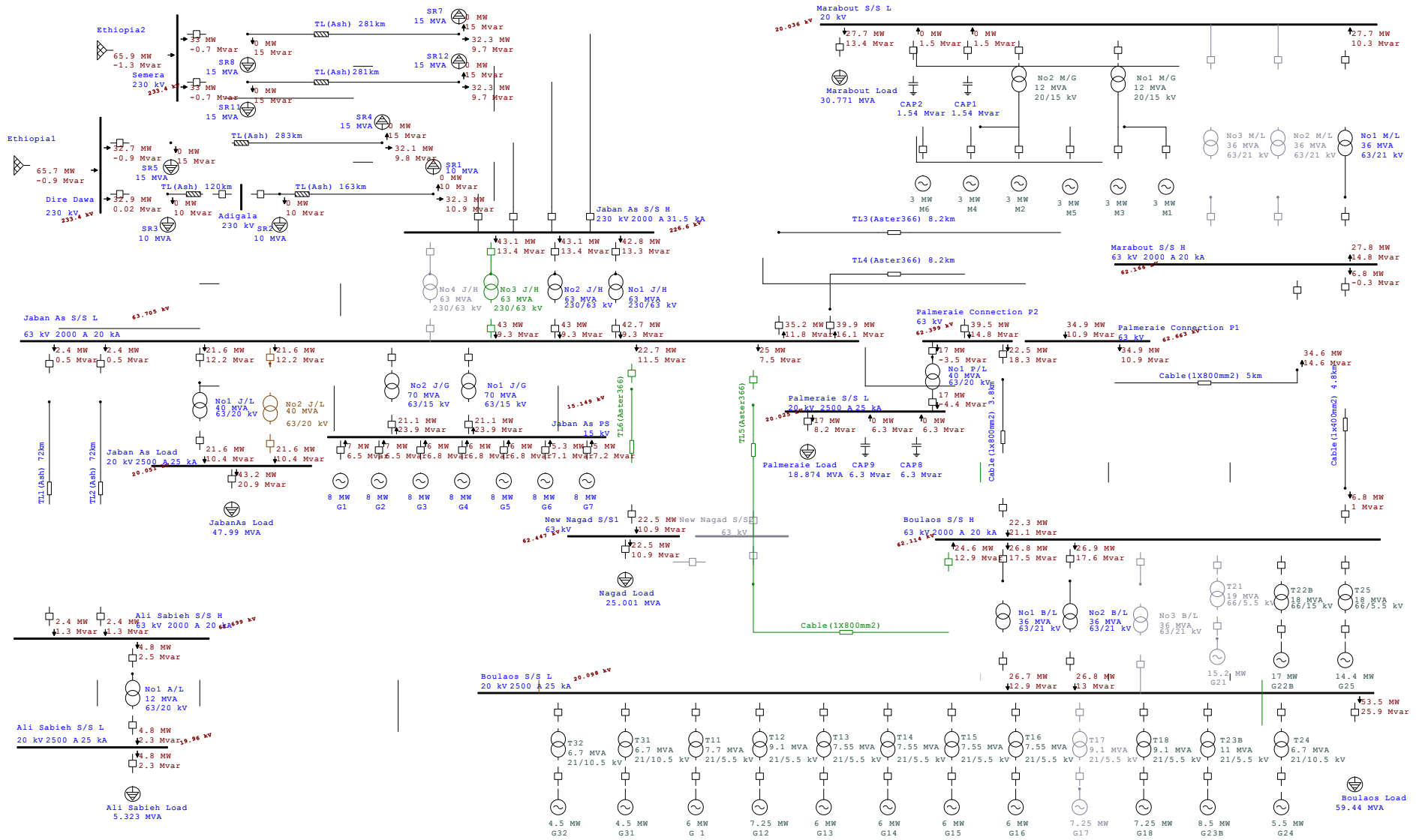


Fig. 15 Load Flow Chart 2022 (Case14)

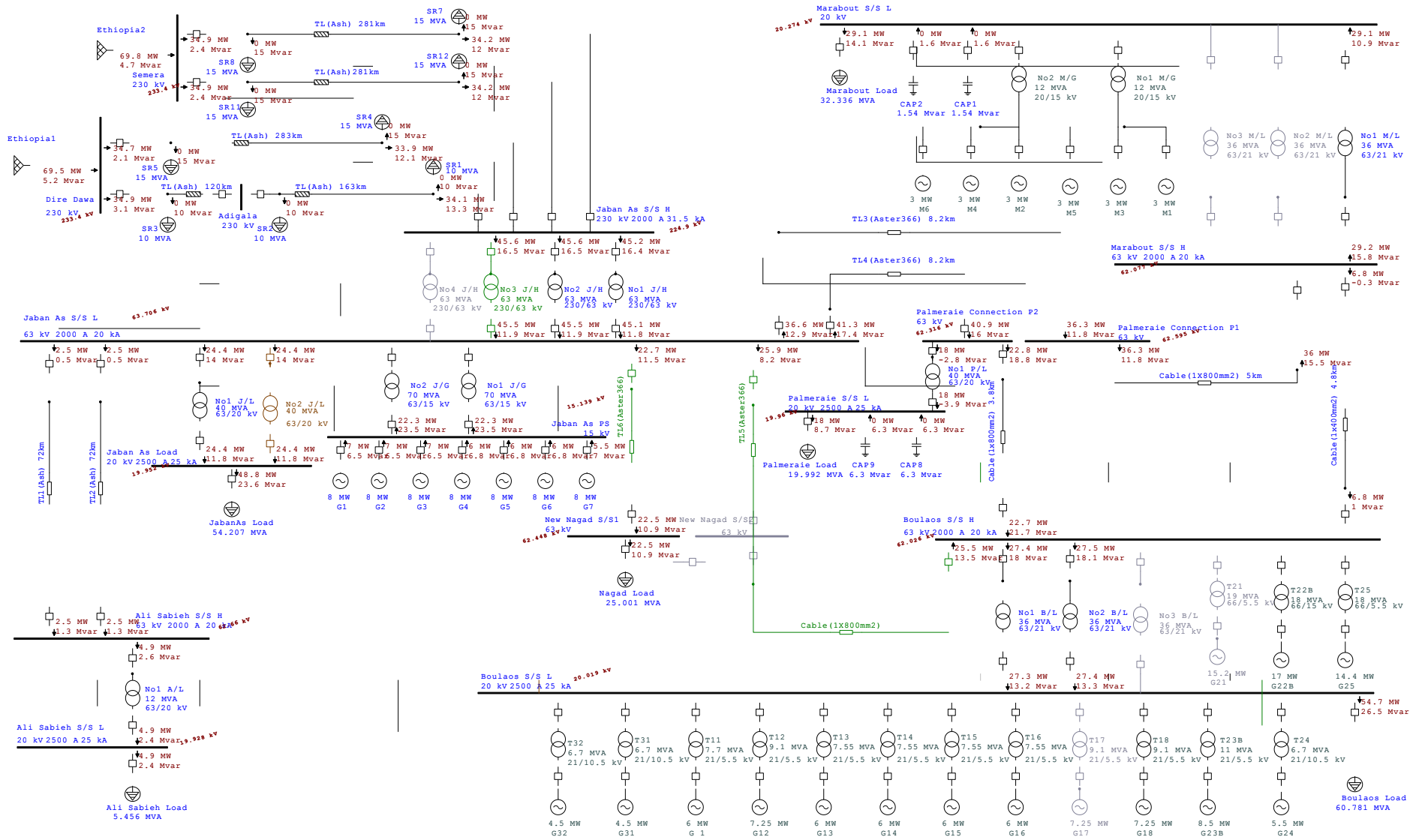


Fig. 16 Load Flow Chart 2023 (Case15)

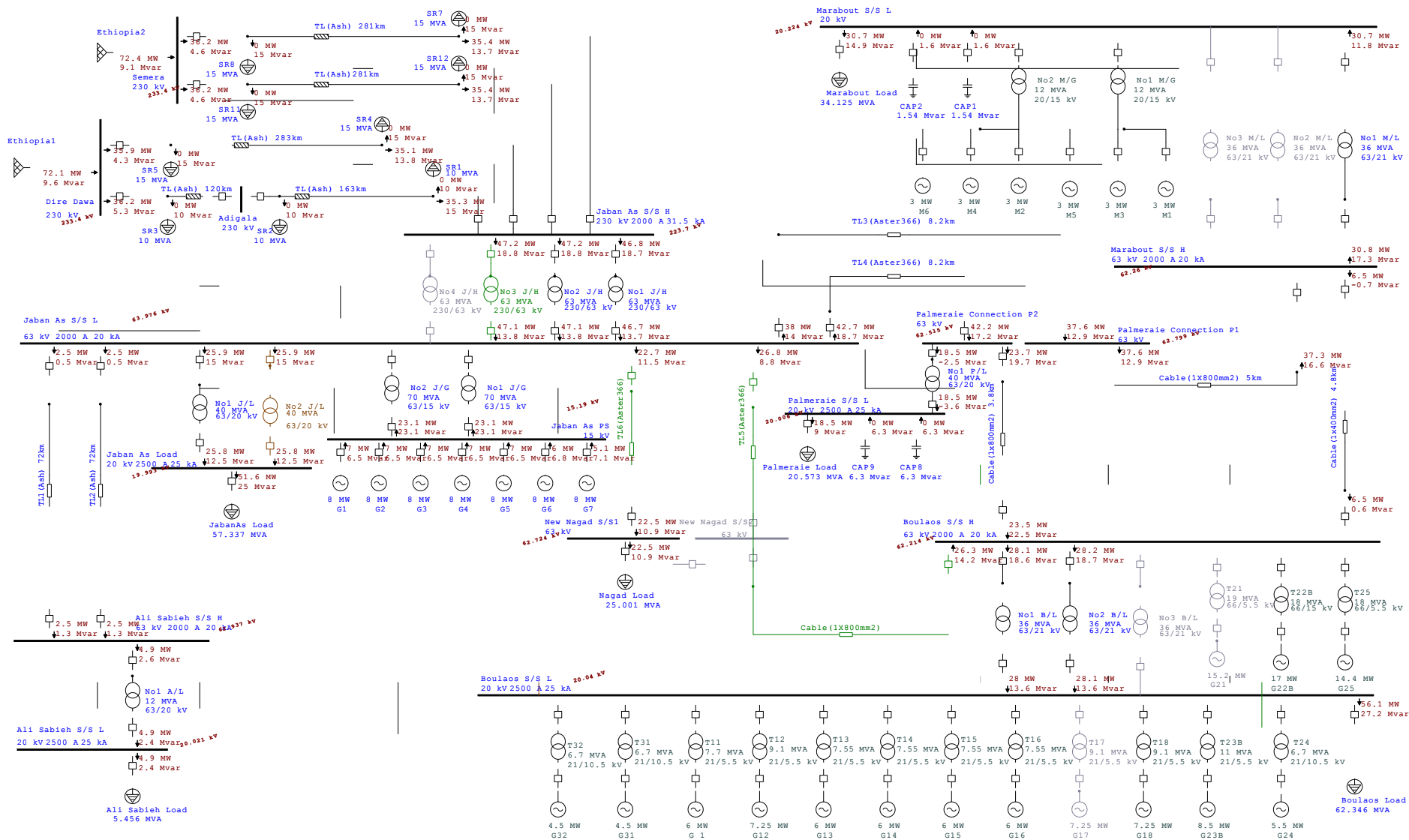


Fig.17 Load Flow Chart 2024 (Case16)

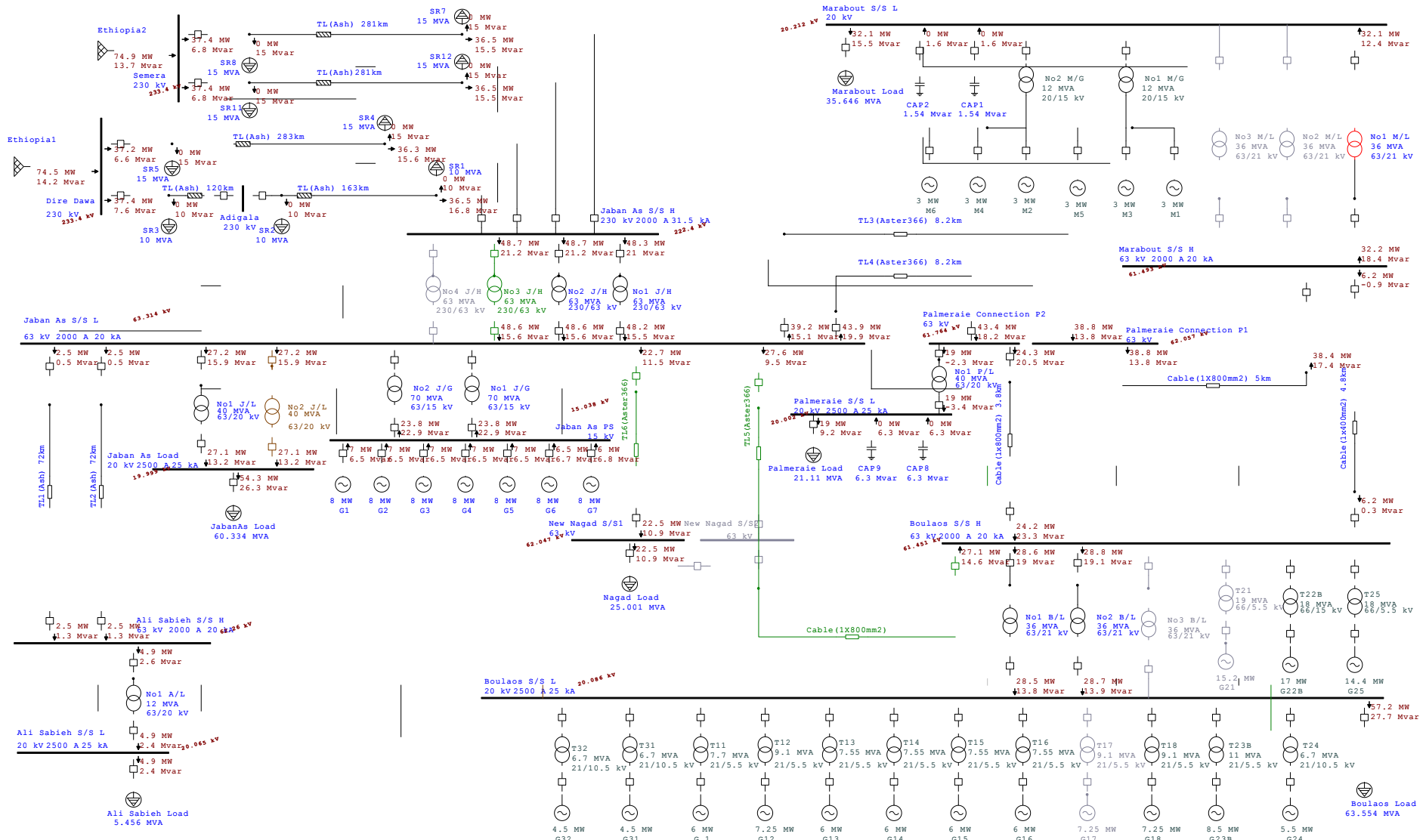


Fig. 18 Load Flow Chart 2025 (Case17)

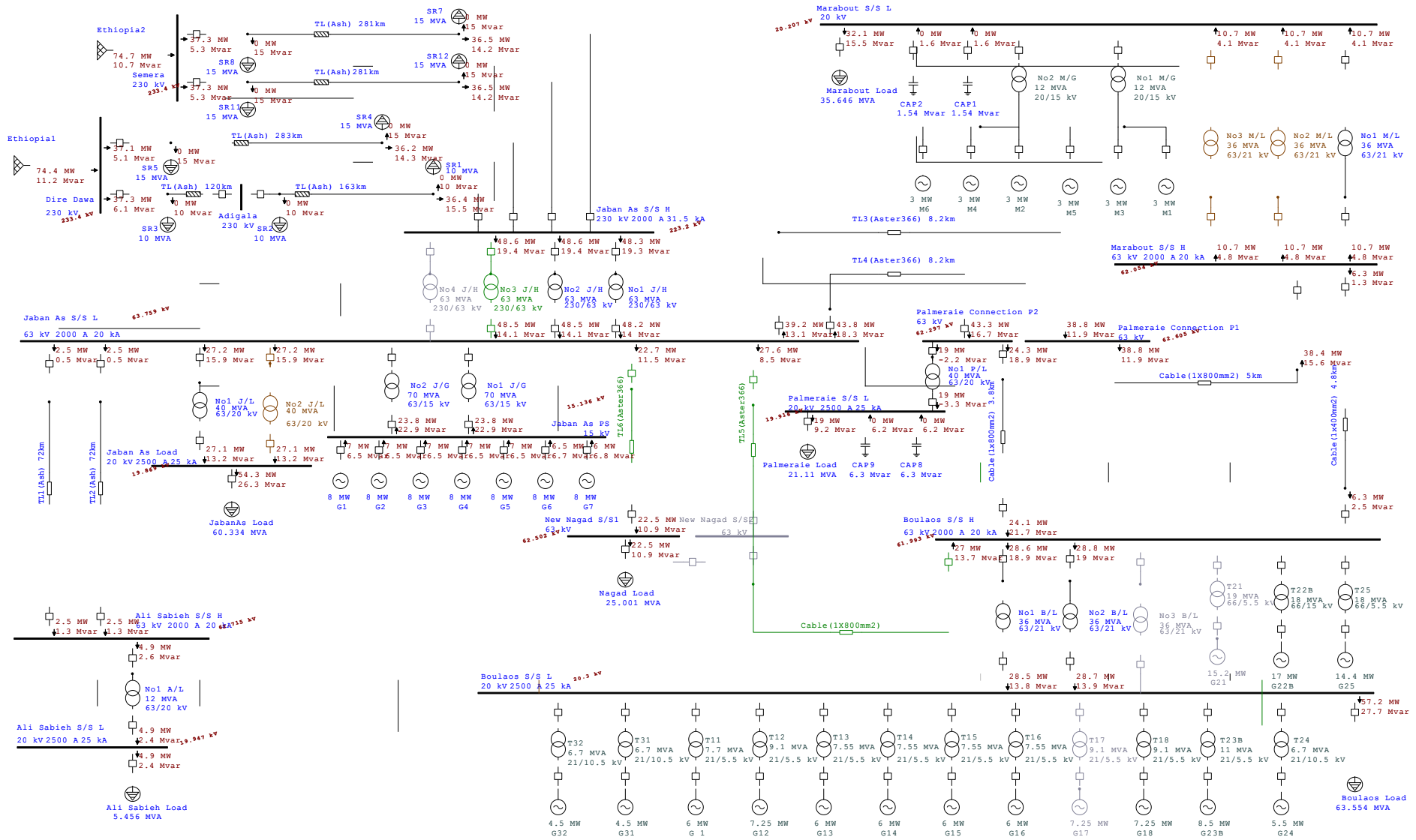


Fig. 19 Load Flow Chart 2025 (Case18)

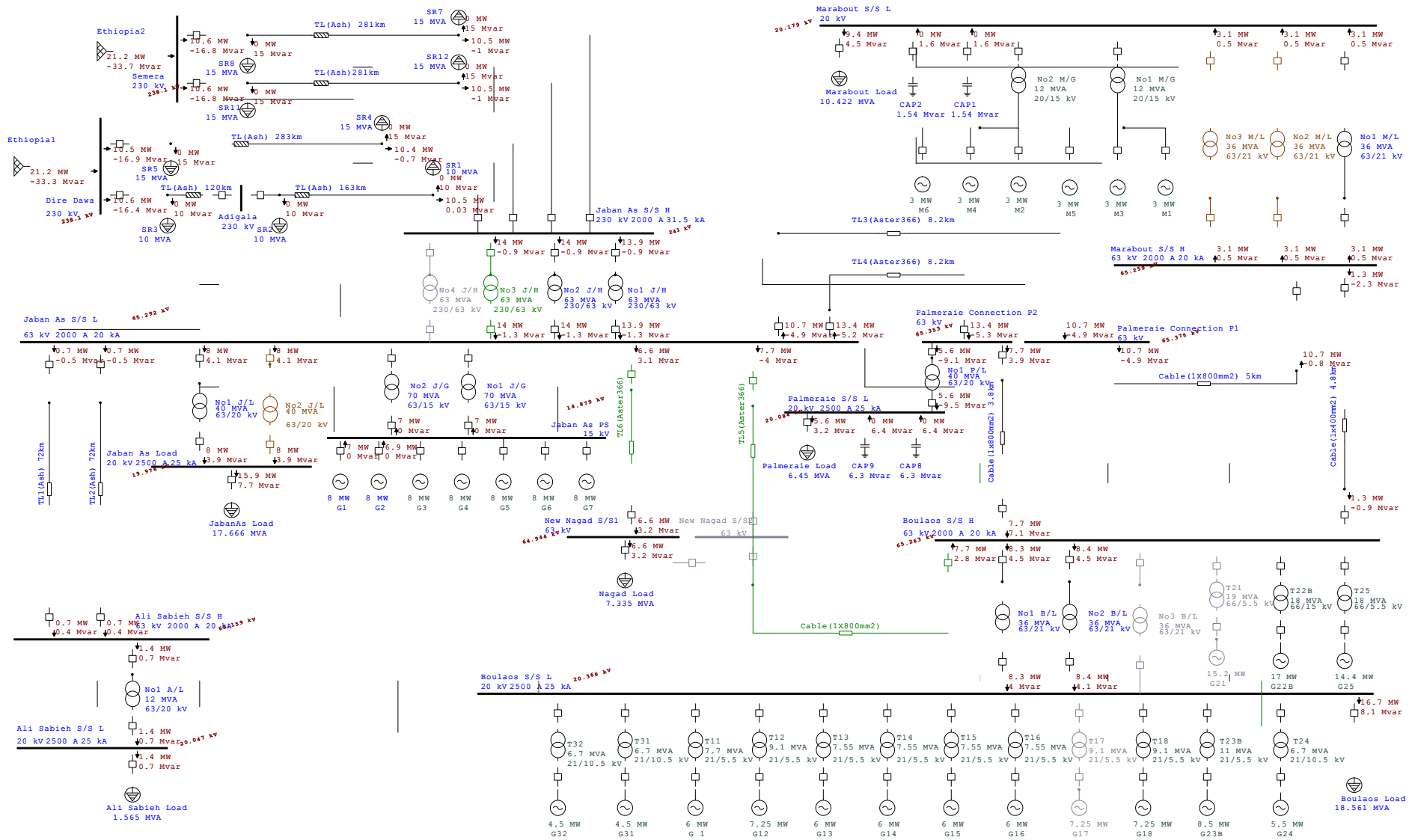


Fig. 20 Load Flow Chart 2025 (Case19)

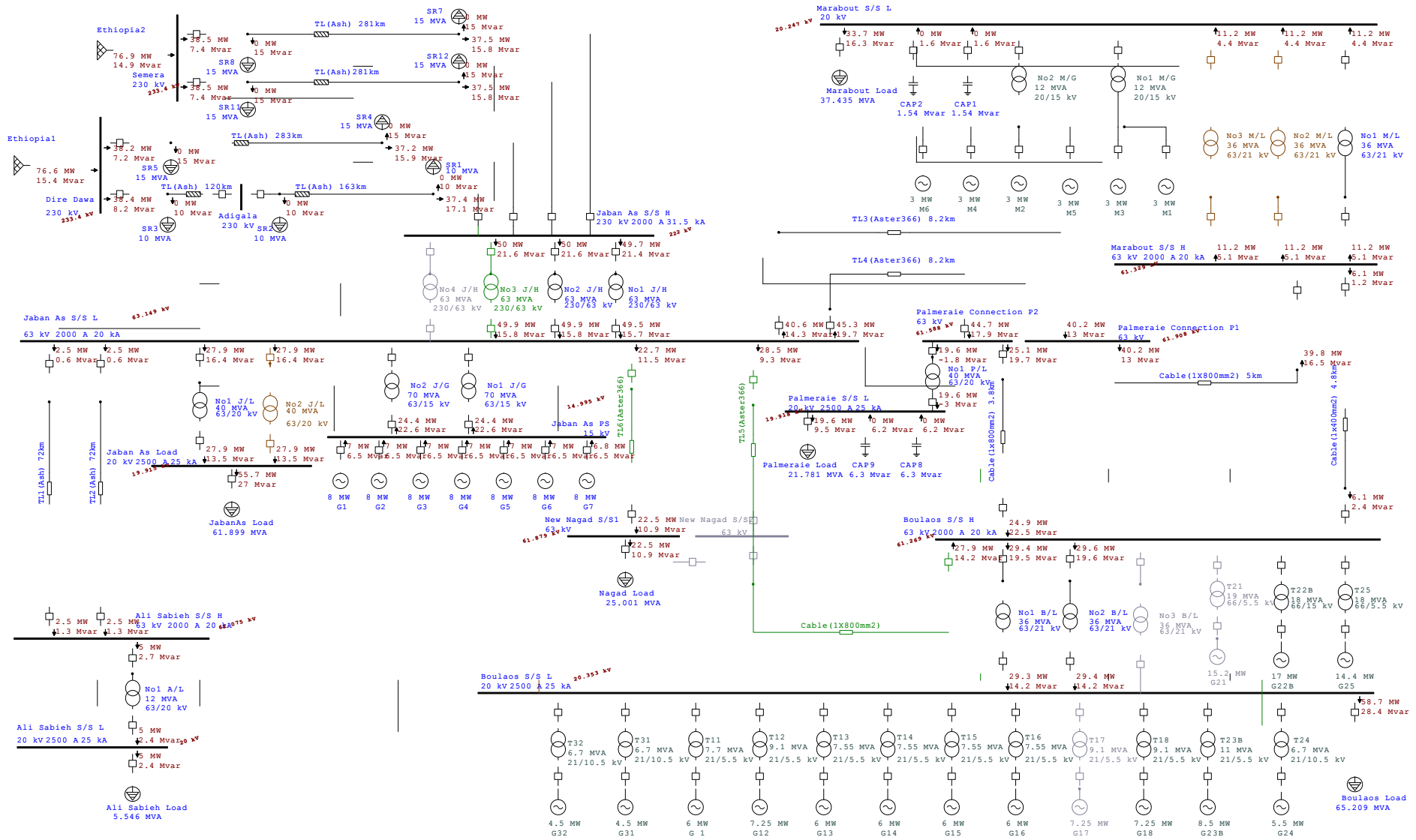


Fig. 21 Load Flow Chart 2026 (Case20)

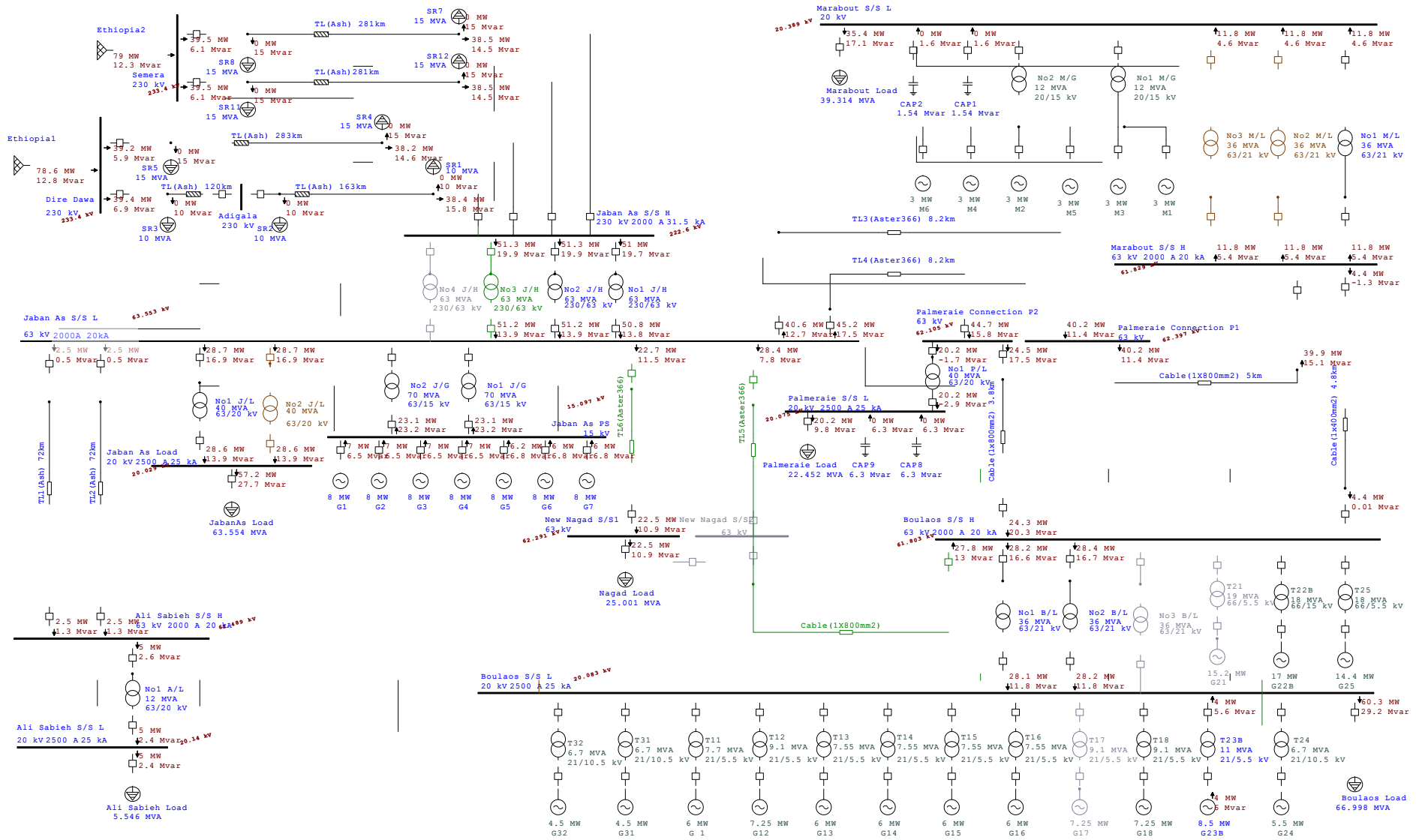


Fig. 22 Load Flow Chart 2027 (Case21)

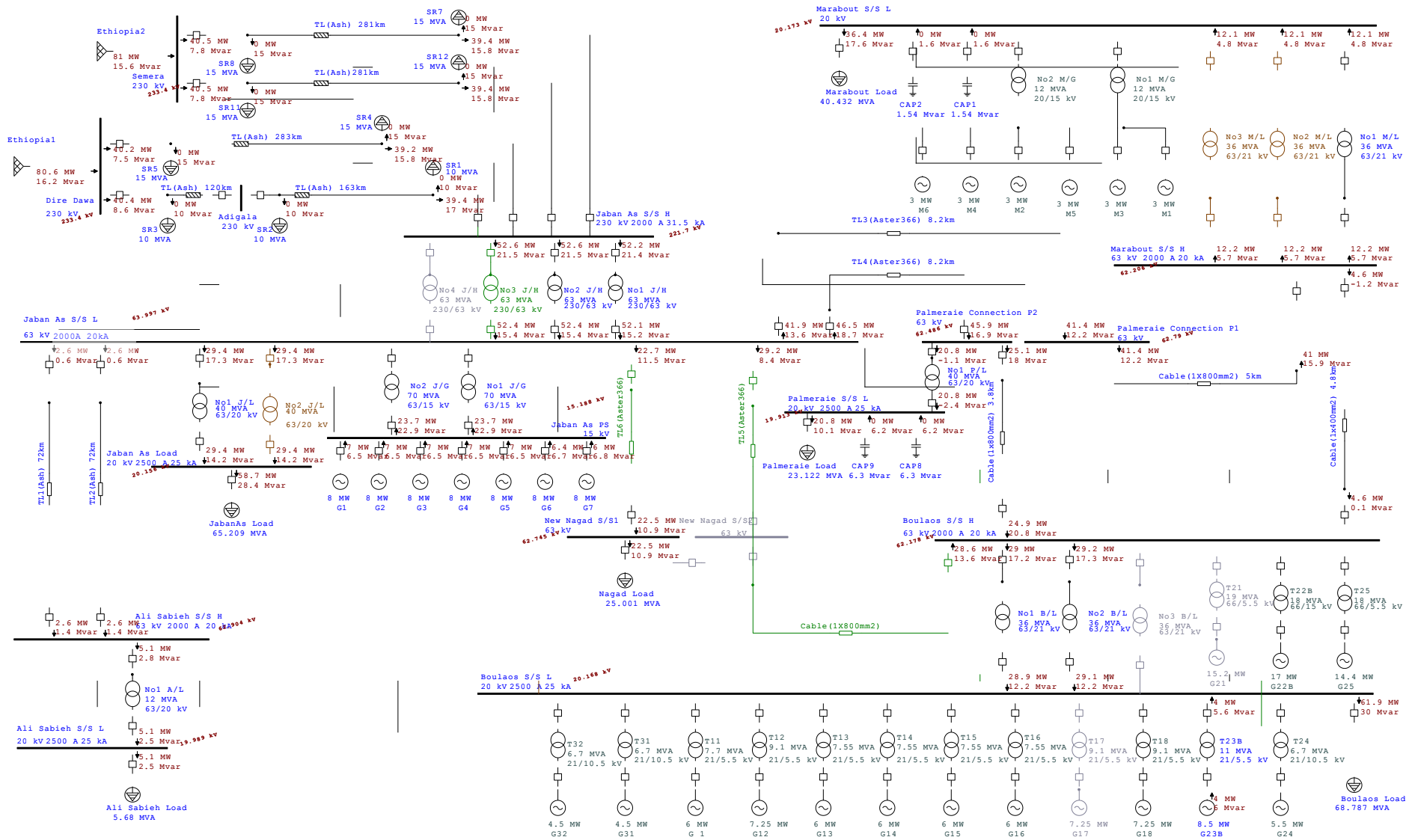


Fig. 23 Load Flow Chart 2028 (Case22)

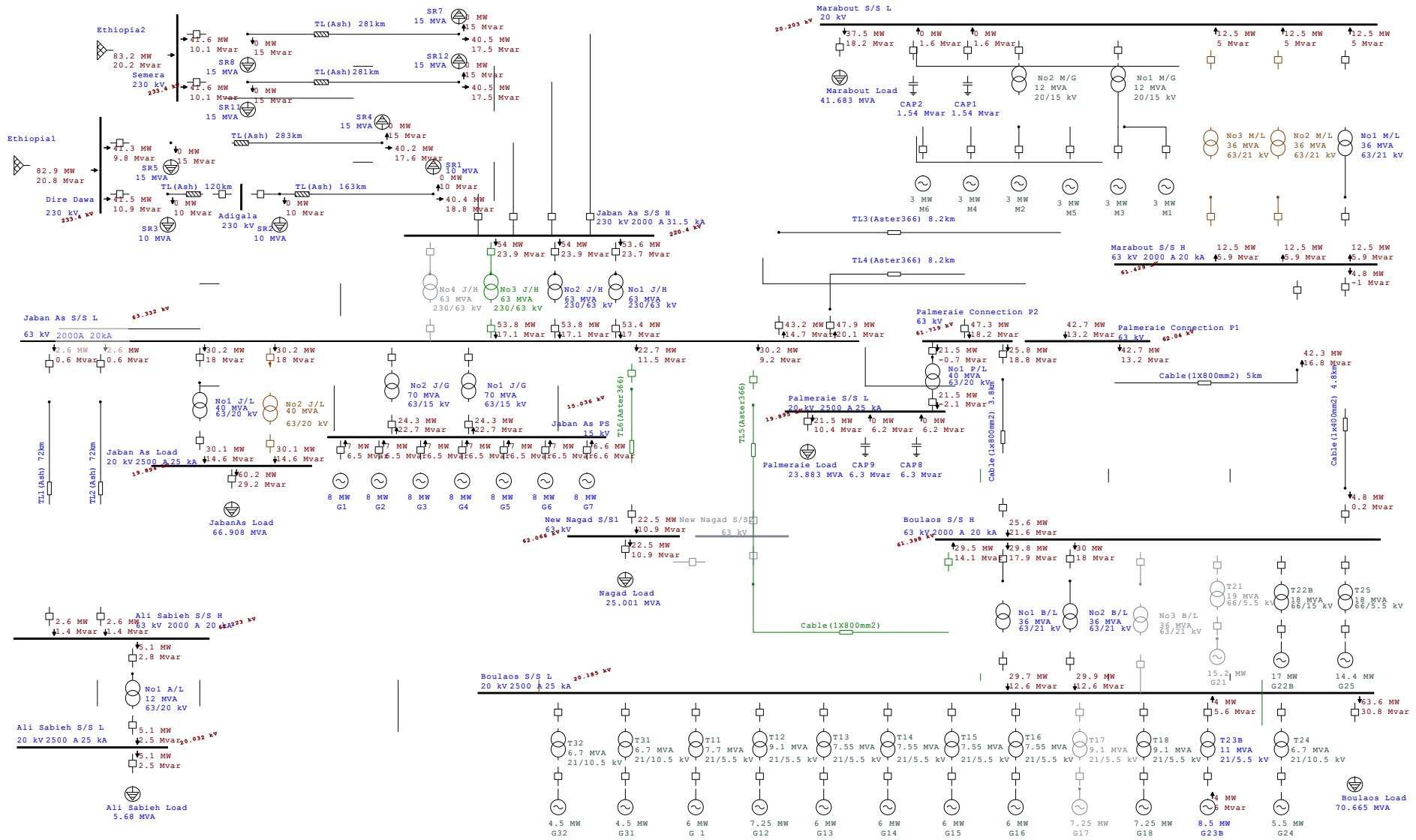


Fig. 24 Load Flow Chart 2029 (Case23)

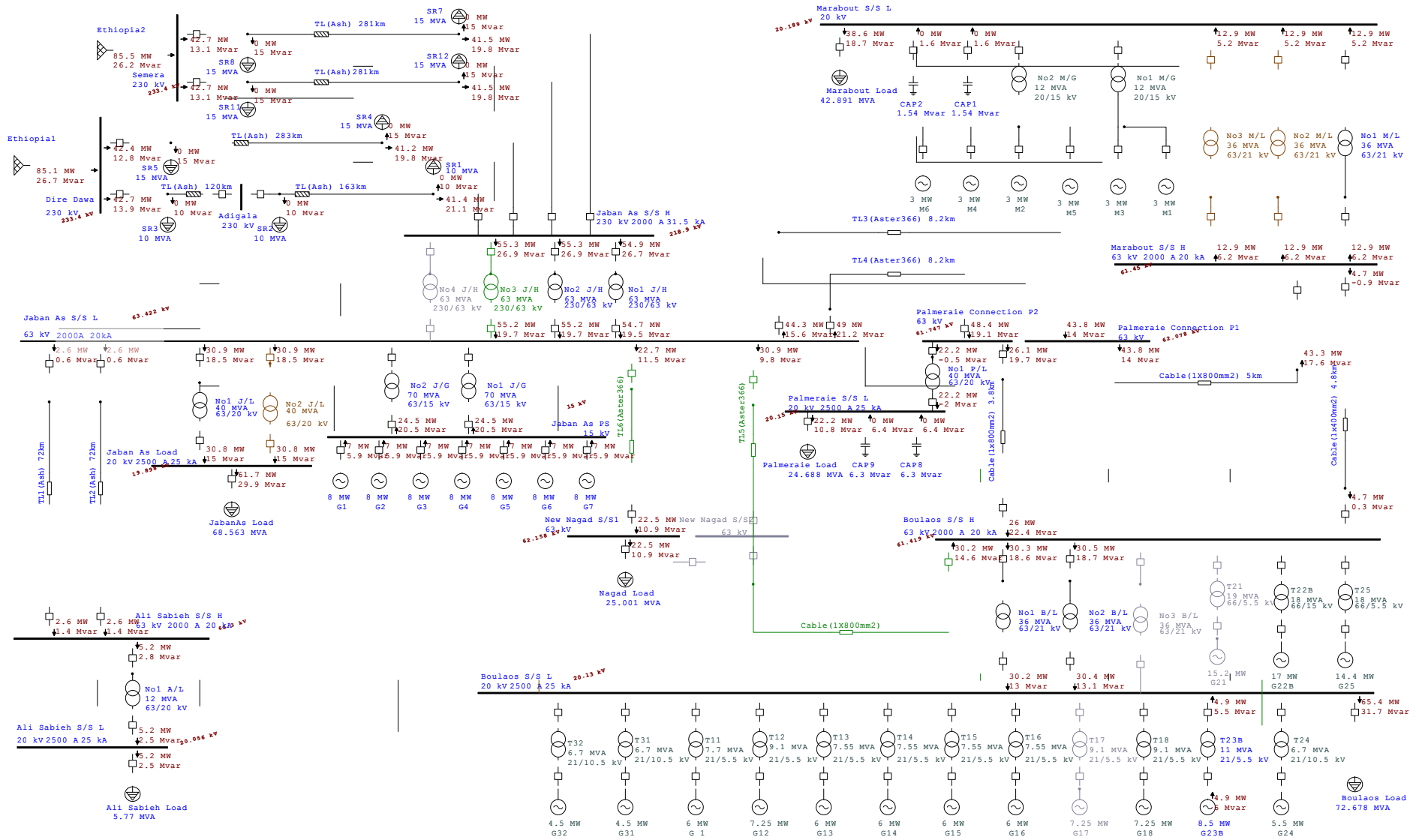


Fig. 25 Load Flow Chart 2030 (Case24)

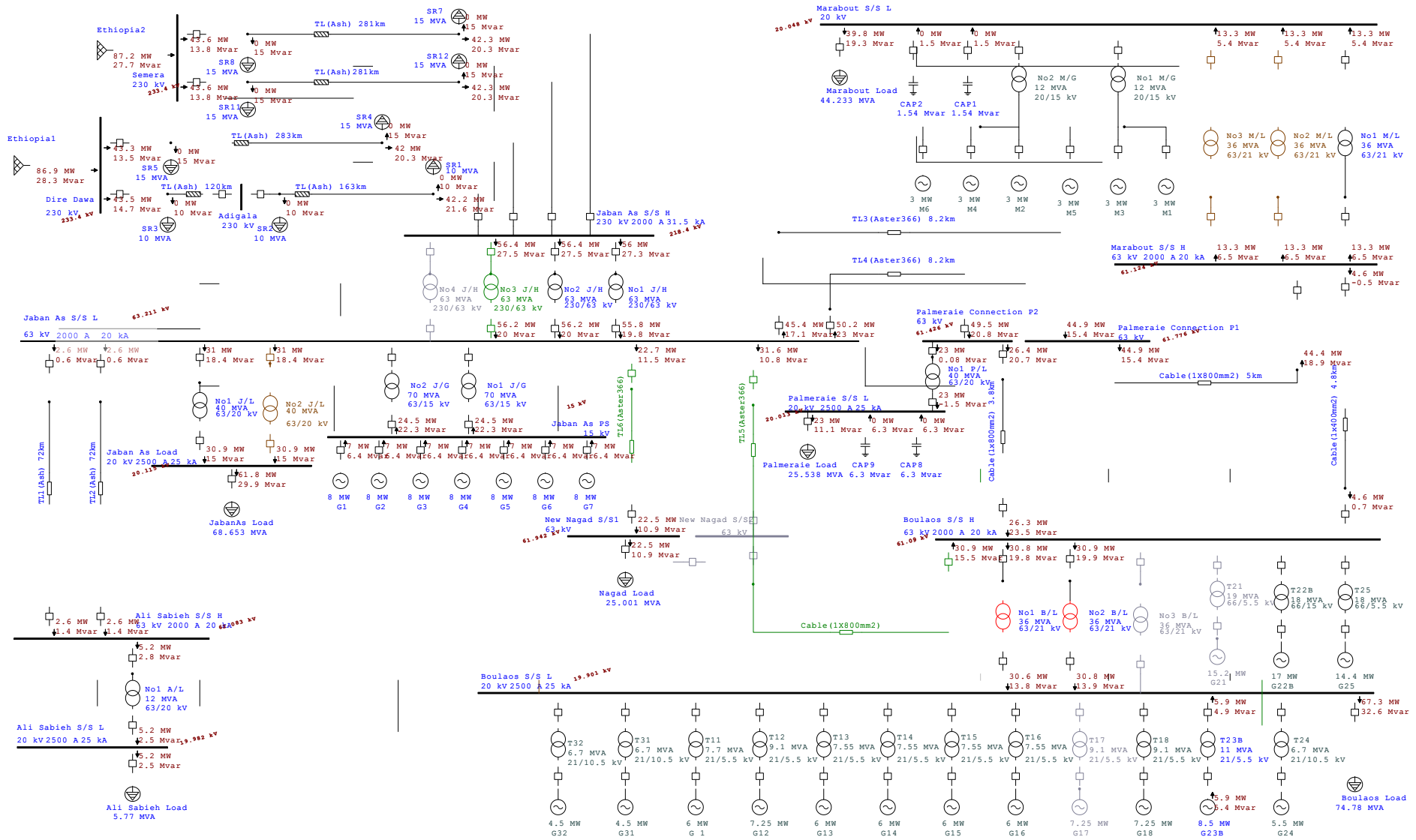


Fig. 26 Load Flow Chart 2031 (Case25)

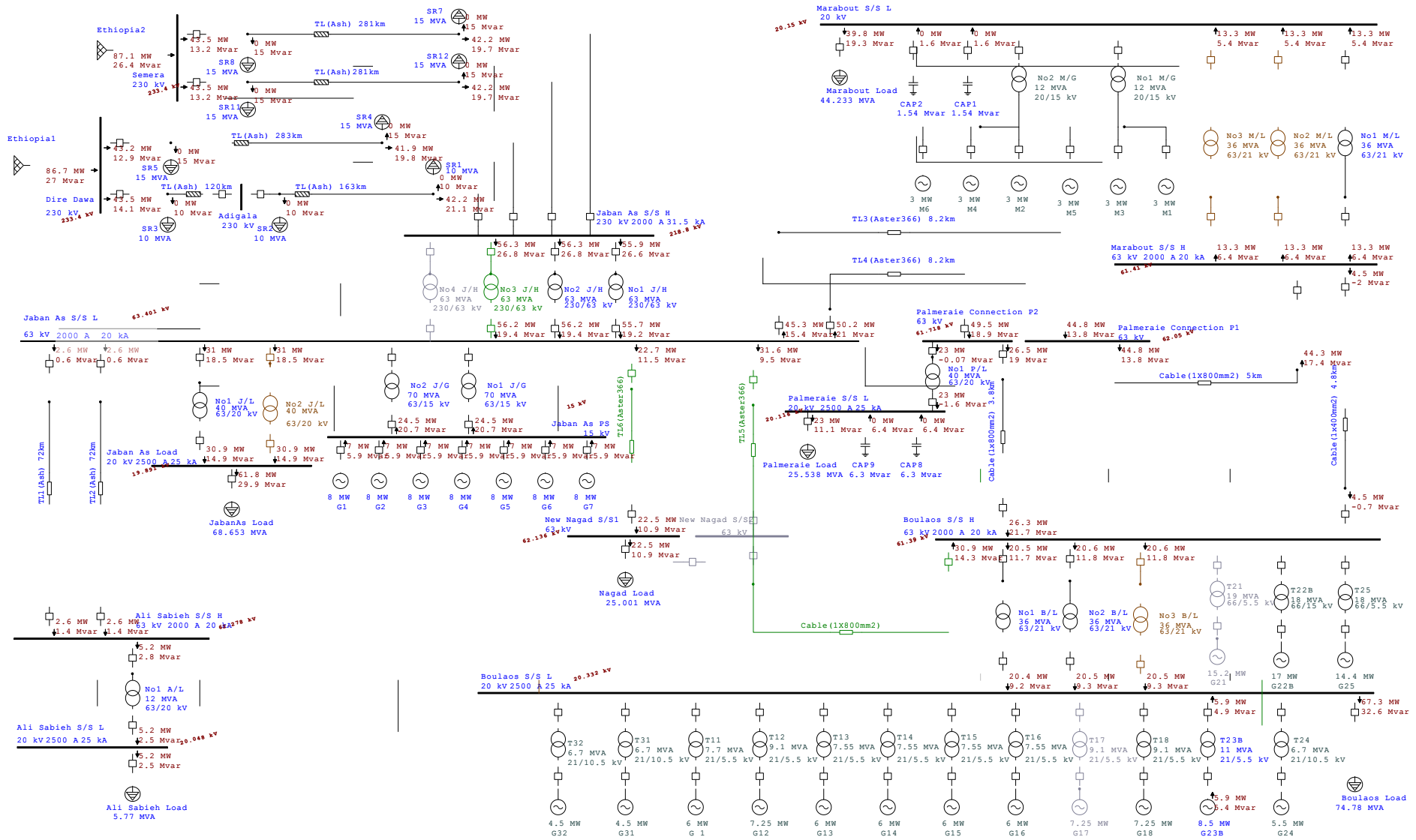


Fig. 27 Load Flow Chart 2031 (Case26)

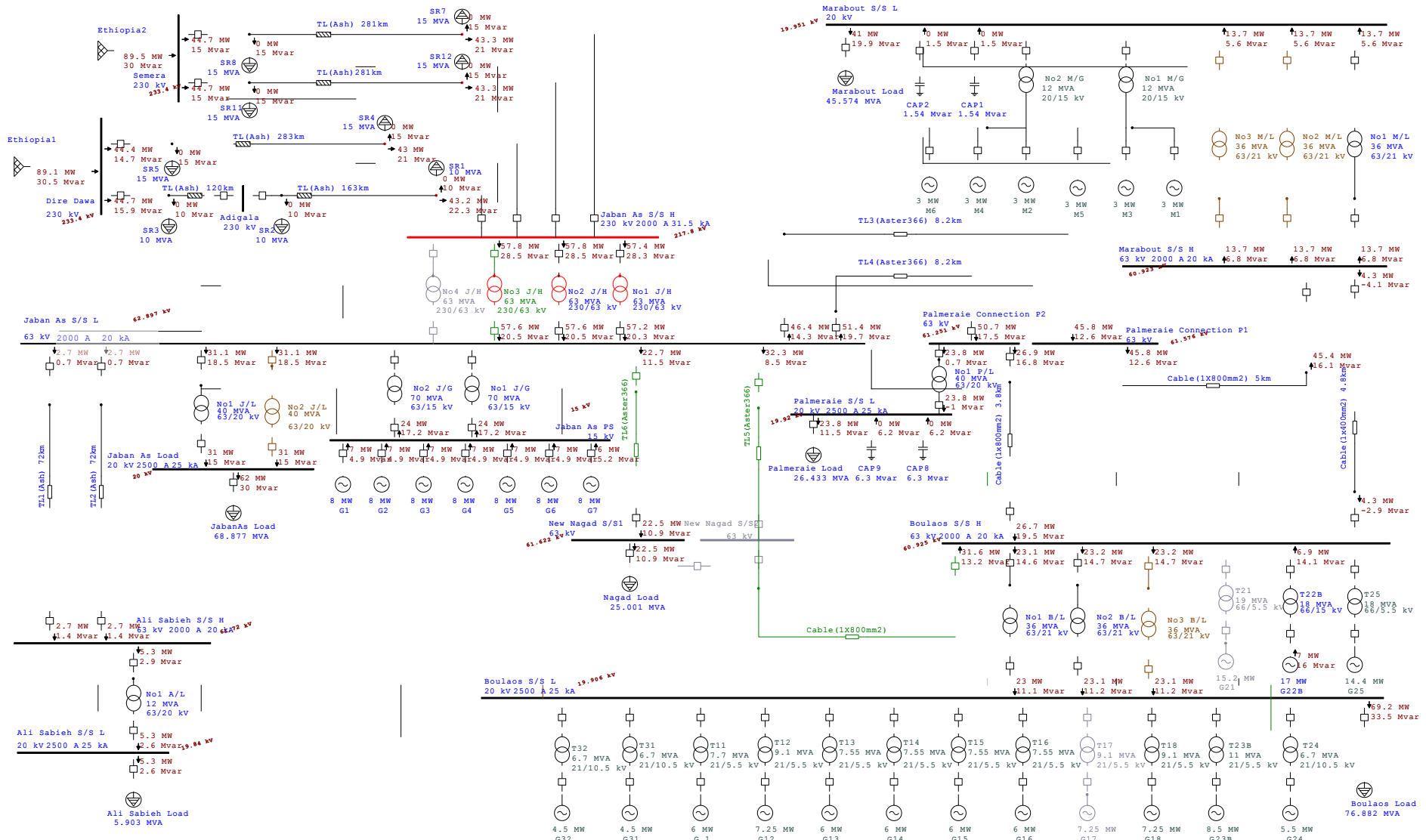


Fig. 28 Load Flow Chart 2032 (Case27)

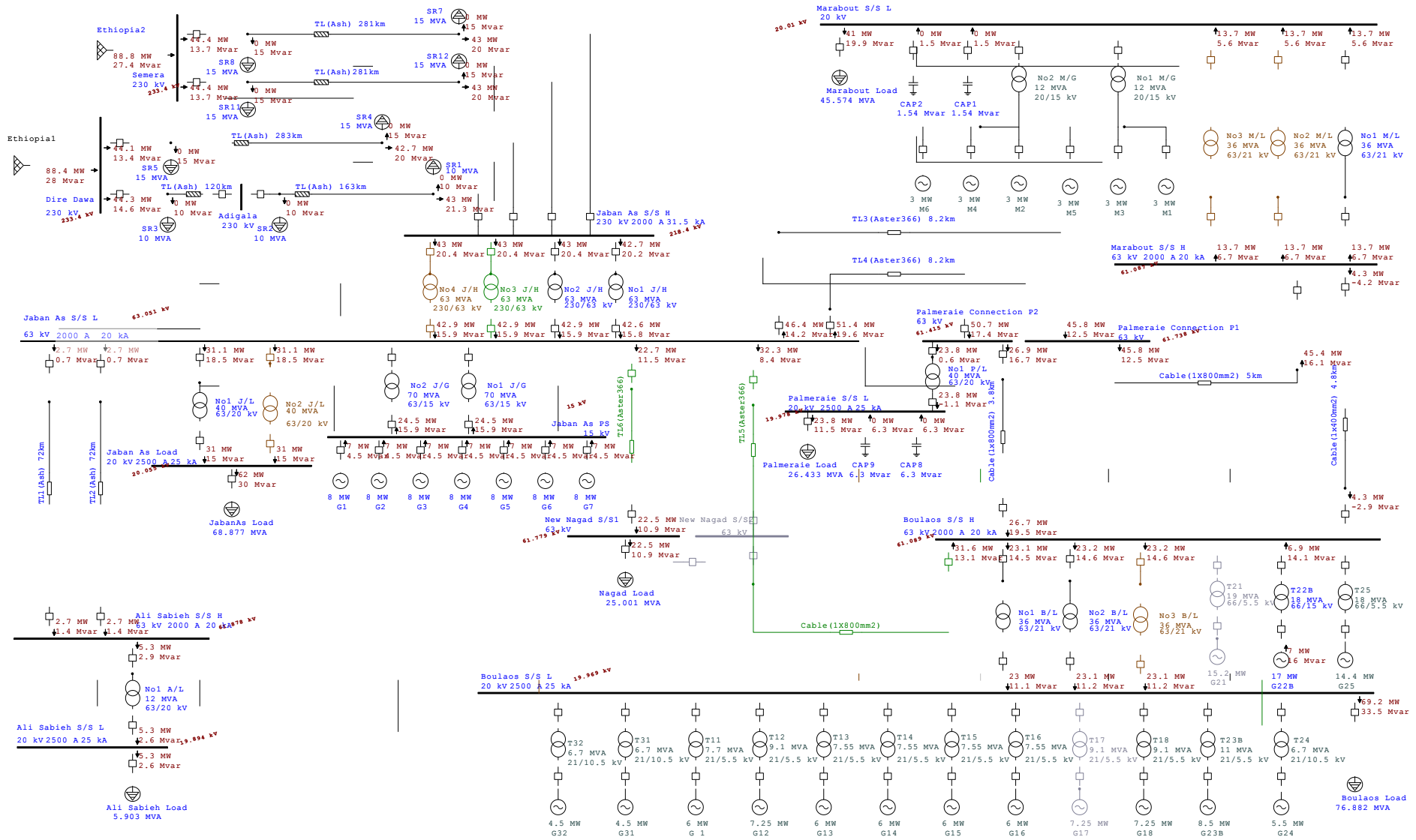


Fig. 29 Load Flow Chart 2032 (Case28)

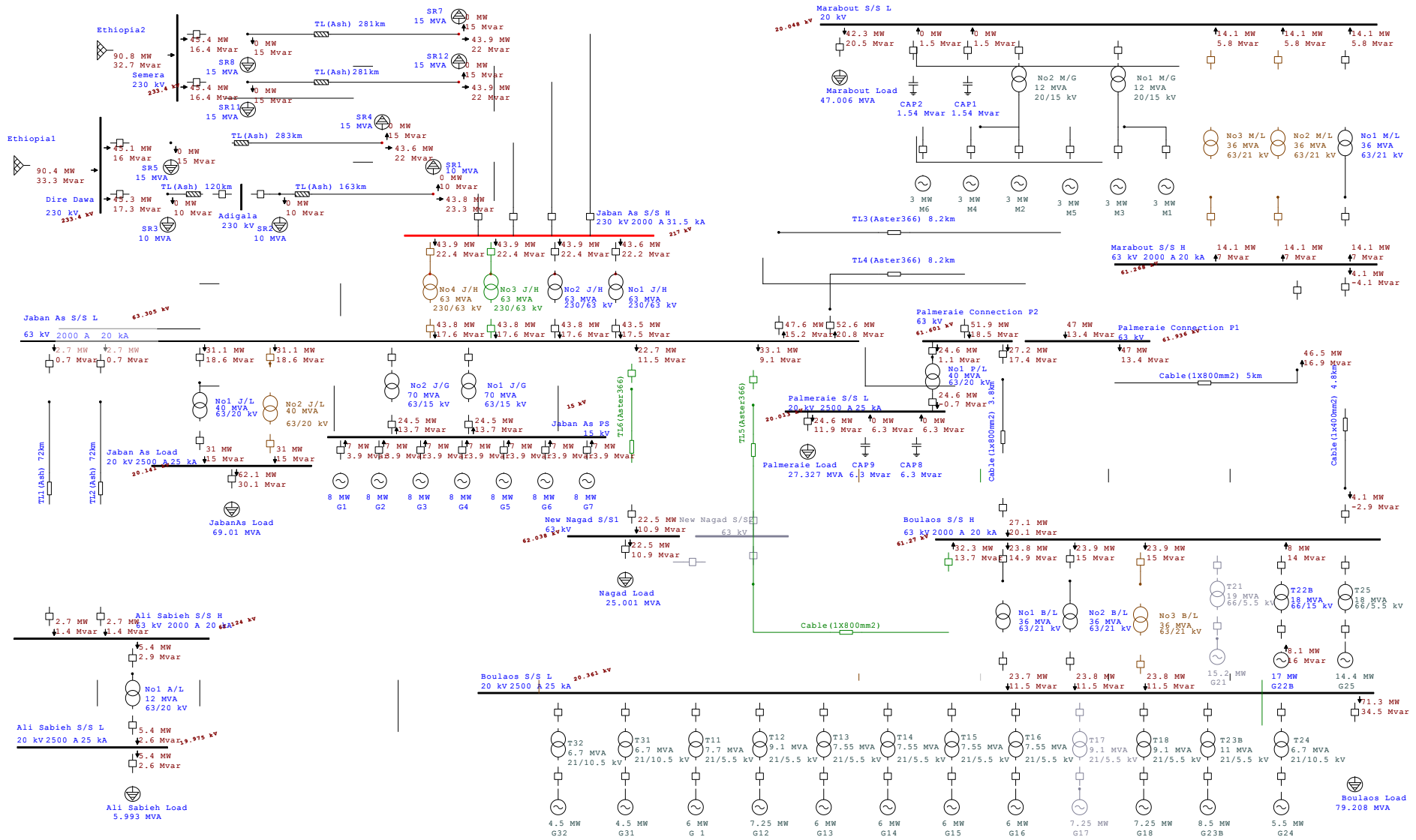


Fig. 30 Load Flow Chart 2033 (Case29)

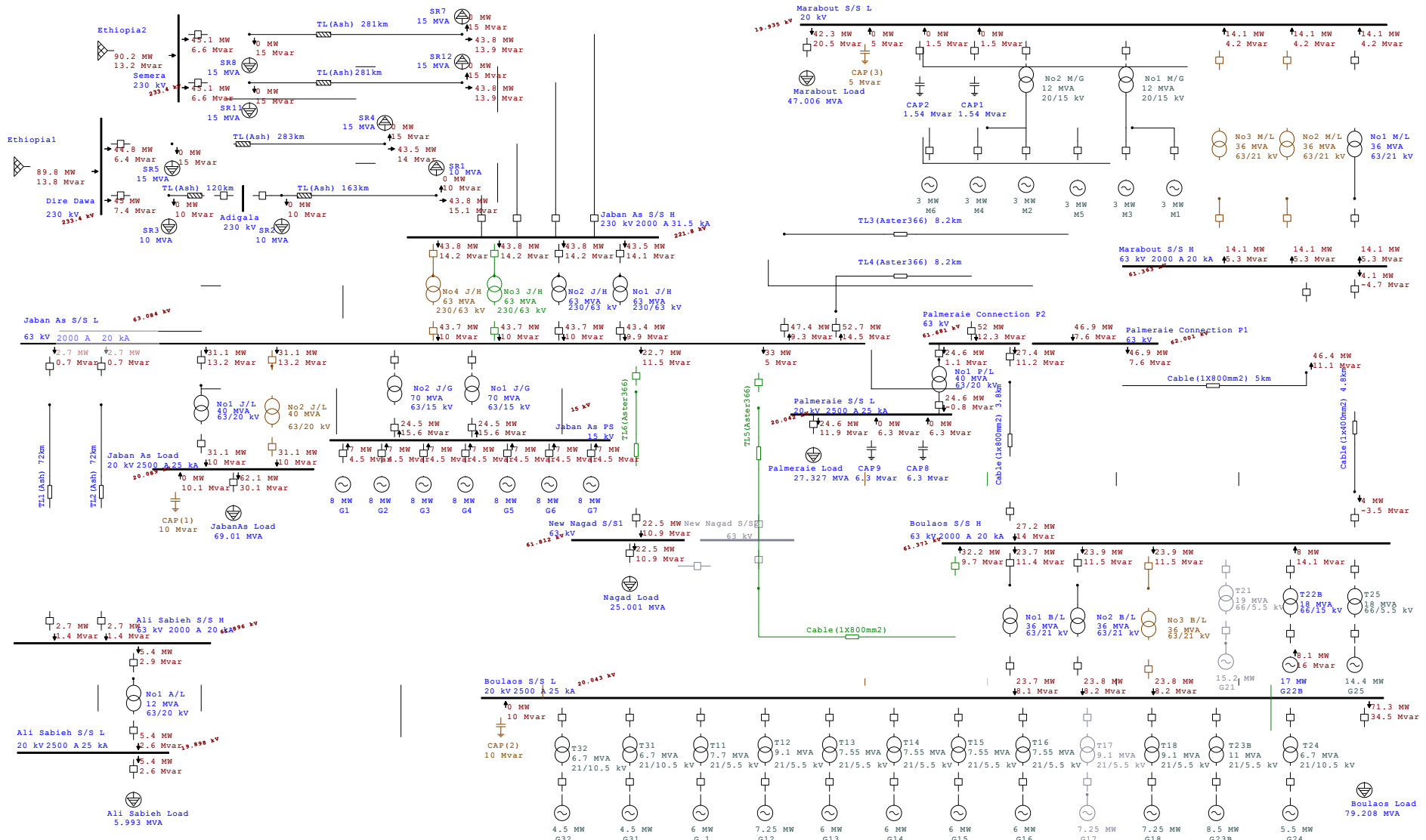


Fig.31 Load Flow Chart 2033 (Case30)

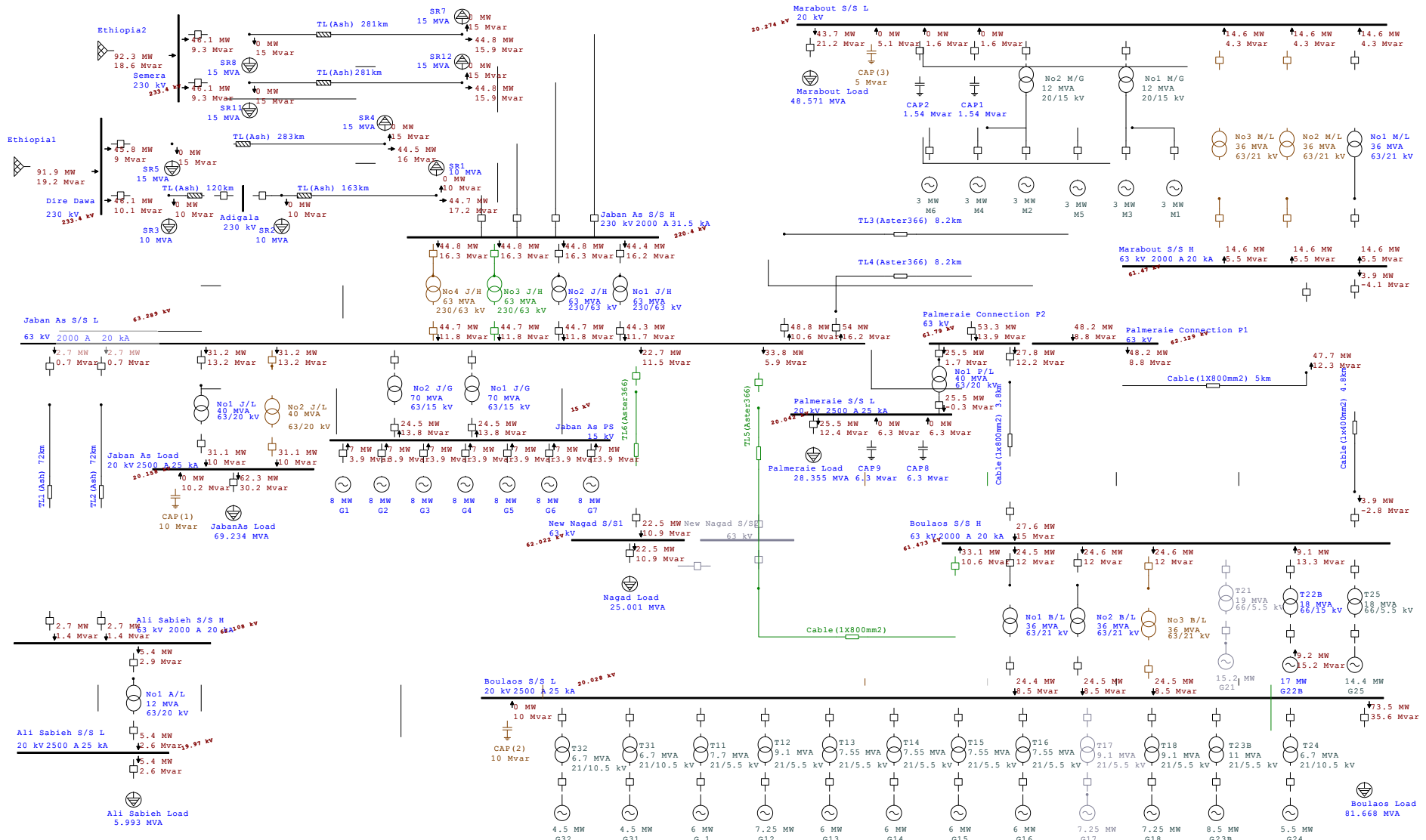


Fig. 32 Load Flow Chart 2034 (Case31)

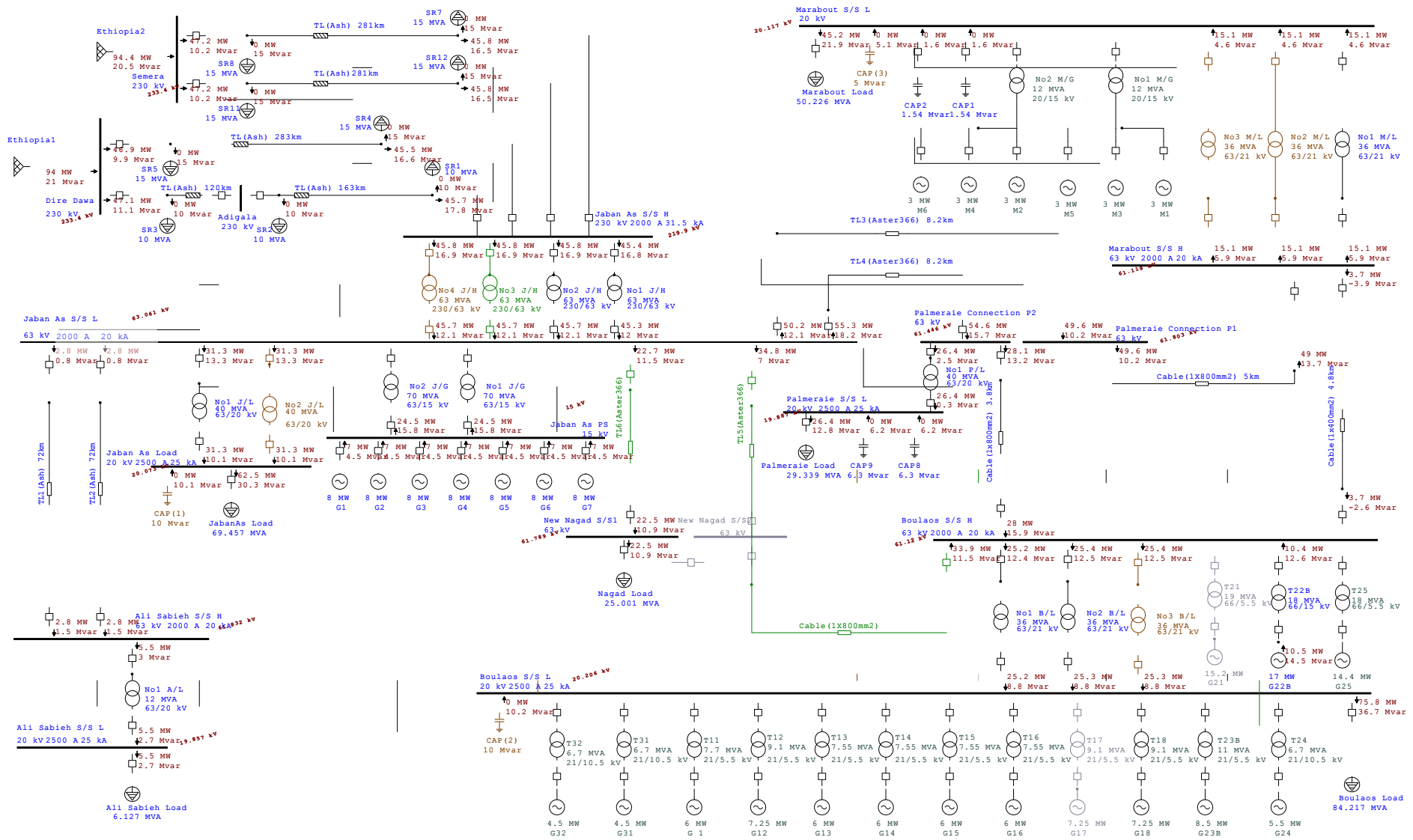


Fig. 33 Load Flow Chart 2035 (Case32)

A-7 Rapport de l'enquête de sol et rapport
de l'étude topographique



COSMEZZ S.a.r.l.
GEOTECHNICAL LABORATORY

IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Project

YEC YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Client

FINAL GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS REPORT

Dossier

12.14.2014

Date

Cosmezz S.a.r.l.
Geotechnical Laboratory

www.mezz.biz

Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331, Djibouti
République de Djibouti

Phone +253 21356142
Fax +253 21356143



COSMEZZ S.a.r.l.
GEOTECHNICAL LABORATORY

IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
YEC YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Project

Client

FINAL GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS REPORT

Dossier

12.14.2014

Date

Version 2

Version

Prepared by:

THEOBARD
Legally approved by THEOBARD
NSHIMIYU MUREMYI
NSHIMIYU
NSHIMIYU MUREMYI
SRL, s.r.l. - Geotechnical Lab.
www.theobardengineering.com
MUREMYI
e-ID
Date: 2014.12.14 16:40:18 +0300

THEOBARD NSHIMIYUMUR
Geotechnical Eng. Supervisor

Nom et rôle



GEOTECHNICAL LABORATORY

December 14, 2014

Mr. Takayasu Kase
YEC - YASHIYO ENGINEERING CO., LTD
Tokyo, JAPAN
E-mail: kase@intl.yachiyo-eng.co.jp

Subject: GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS REPORT, IMPROVEMENT OF POWER
SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK 12 SUBSTATION AND
TRANSMISSION LINE ROUTE TO NAGAD.

Dear Mr. Kase:

COSMEZZ Sarl is pleased to submit our geotechnical engineering report for this project. This report includes tables, figures, and appendices with relevant data collected for this study. This study was performed in accordance with the scope of work defined in our proposal dated October 26, 2013 and our Agreement dated November 3, 2013 defines the scope of services for this project. Our revised proposal dated April 21, 2014 redefines the scope of services for this project and our agreement dated November 24, 2014.

We appreciate the opportunity to be of service for this project. Please call us if you have any questions regarding this report.

Sincerely,
COSMEZZ Sarl

THEOBARD NSHIMYUMUREMYI
Geotechnical Laboratory Chief



GEOTECHNICAL LABORATORY

Table of Contents

1. EXECUTIVE SUMMARY	3
2. SCOPE OF SERVICES	4
3. DESCRIPTION OF SITE AND PROPOSED CONSTRUCTION.....	5
3.1. Site Description.....	5
3.2. PK12 Substation.....	5
3.3. Overhead Transmission Line.....	5
3.4. Proposed construction.....	6
3.5. PK12 Substation.....	6
3.6. Overhead Transmission Line.....	6
3.7. Regional Geology	6
4. SUBSURFACE EXPLORATION PROGRAMM	7
4.1. Previous explorations by others	7
4.2. Subsurface Exploration and Field Testing	7
4.3. Test Borings	7
4.4. Test Pits	8
5. LABORATORY TESTING.....	8
5.1. Soils Testing.....	8
5.2. Index Testing.....	8
5.3. Compaction and CBR Testing	8
6. SITE GEOLOGY AND SUBSURFACE CONDITIONS	9
6.1. Generalized Subsurface Stratigraphy	9
6.2. Site Geology.....	10
6.3. Groundwater.....	10
6.4. Seismic site Classification.....	10
7. RECOMMANDATIONS	11
7.1. General.....	11
7.2. Foundation recommendations.....	11



GEOTECHNICAL LABORATORY

7.3.	Isolated footings	11
7.4.	Floor Slab recommendations.....	12
7.5.	Other Geotechnical Design parameters.....	12
7.6.	Site Grading and Earthwork.....	13
7.7.	Compacted Fill.....	13
7.8.	Engineering Services During Construction.....	14
8.	LIMITATIONS	15



G E O T E C H N I C A L L A B O R A T O R Y

G E O T E C H N I C A L E N G I N E E R I N G R E P O R T

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

Location: **PK 12 SUBSTATION AND TRANSMISSION LINE ROUTE TO NAGAD.**

1. E X E C U T I V E S U M M A R Y

This report presents the results of subsurface exploration, laboratory testing, and geotechnical engineering analysis for the proposed PK-12 Substation, Overhead Transmission Line Route between PK-12 and NAGAD. We are providing this executive summary solely for purposes of overview. Any party that relies on this report must read the full report. This executive summary omits several details, any one of which could be very important to the proper application of the report.

- The subsurface conditions for the proposed PK-12 Substation, Overhead Transmission Line between PK-12 and NAGAD, Djibouti were explored via four boreholes to a maximum depth of 5.36 meters and 4 Test Pits (TPs) to a maximum depth of 4.20 meters.
 - **PK-12 Substation:** On the top ground level of the new proposed substation there was a layer of 10 cm to 15 cm of crushed gravels placed during the previous construction works of the PK-12 interconnexion. The soils encountered in the borings and Test Pits were composed predominantly of medium plasticity, moist silts sands (SM) and clayey sands (SC) with gravels, cobbles, boulders to a depth up to 1.10 m (FILL MATERIAL) deposited on a fractured basalt rock (Bed rock), very hard to excavate.
 - **Overhead Transmission Line route:** The soils encountered in the borings and test pits for the overhead transmission line route were composed predominantly of low to high plasticity clay, sandy elastic SILT (MH), clayey sand (SC) and silts Sand (SM) with gravels, cobbles, boulders to a depth variable from 0.0 m up to 4.0 meters. Bed rock (basalt) was encountered to a maximum depth of 4.0 meters.

- The proposed new substation at PK-12 and other loaded structures may be supported by isolated footings bearing on basalt rocks or existing compacted fill. A design allowable bearing pressure of 144 kPa (3000 psf) is recommended for isolated footings constructed on existing compacted fill or basalt rock. This recommended allowable bearing pressure may be increased by a factor of 1.33 to size foundations for transient loads (blast and seismic) as discussed herein. Undercutting of unsuitable materials to reach suitable bearing strata should be expected in some areas during construction. Estimated total settlements of spread footings designed as recommended above are not expected to exceed about 25 mm (1 in) and differential settlements are not expected to exceed half the total settlement.



GEO TECHNICAL LABORATORY

- Floor slabs on-grade may be earth supported on suitable natural soils or compacted fill. Undercut floor slab subgrades should be backfilled with compacted fill or crushed stone. We recommend a modulus of subgrade reaction, k-value, of **65 kPa/mm** for floor slabs constructed on suitable natural soils or new compacted fill. A minimum 100 mm (4 in) thick washed gravel or crushed stone layer should be placed below floor slabs.
- Compacted fill and backfill in building areas should consist of soil classifying as SC, SM, SP, SW, GC, GM, GP, or GW, or combinations thereof per ASTM D-2487. The fines portion of compacted fill and backfill soils should have a liquid limit less than 40 and a plasticity index less than 15. Excavated portions of the on-site soils may generally meet these criteria but careful screening will be necessary in Nagad transmission line areas where the existing soils have a liquid limit more than 40 and a plasticity index more than 15. These will be performed in order to separate unsuitable soils from suitable soils. Compacted fill and backfill should be compacted in lifts not exceeding 20 cm (8 in) in loose thickness. Fill should be compacted to at least 95 percent of the maximum dry density per ASTM D1557 (Modified Proctor).
- Earthwork and foundation construction should be observed by a geotechnical engineer or other qualified individual to verify that the work is performed in accordance with the recommendations contained within this report.

2. SCOPE OF SERVICES

Our proposal dated October 26, 2013 and our Agreement dated November 3, 2013 defines the scope of services for this project. Our revised proposal dated April 21, 2014 redefines the scope of services for this project. The scope of services for this geotechnical report includes the following:

1. Field test and sampling logs.
2. Soil laboratory test results.
3. Calculation of the allowable bearing capacity.
4. Recommendation of foundation system.
5. Evaluation of estimated subsurface conditions below the proposed improvements based on the results of the subsurface exploration and other available subsurface data. Included is a description of the subsurface exploration procedures and special site preparation requirements.
6. A project site description; plan drawing indicating boring, test pit, and Standard penetration test (SPT) locations relative to planned improvements.
7. Recommendations for site preparation and construction of earthwork including an assessment of excavated on-site soils for use as fill in building areas.
8. Comments regarding geotechnical construction considerations for use in development of the design and construction plans and specifications.



GEOTECHNICAL LABORATORY

3. DESCRIPTION OF SITE AND PROPOSED CONSTRUCTION

3.1. Site Description

The project consists of the construction of the Substation at PK 12, Overhead Transmission Line between PK-12 and NAGAD in the Republic of Djibouti.

3.2. PK-12 Substation

The new PK-12 Substation is located to the north side of existing building at PK 12 Djibouti-Ethiopia power interconnexion; road service to the west and north side and opened gravel yard to the east side.

The PK 12 Substation site generally slopes gently downward to the east from approximate **EL 93.88 m** at the southwest corner to approximate **EL 92.35 m** at the northeast corner. A drainage channel bisects the site from southwest to northeast. A drainage channel has also been constructed along the western and northern limits of the new PK 12 Substation area as a part of the previous project. The site covered by crushed gravel, and poor draining areas are present to the eastern.

3.3. Overhead Transmission Line

The site for the overhead Transmission line is a desert boundary between PK 12 and NAGAD areas bounded by the National Road No.1 (RN1) to the north, existing PK 12 plants to the west, the Chebelley boundary to the south, and the National Road No.5 (RN5) and Nagad plants to the east. Existing site grades are erratic but generally decrease from west to east at the western limit of the National Road No.5, and back down at the southern limit of Chebelley boundary where the river (OUED) is passing. Existing site grades also generally flat in the middle near PK 12 Plants (industries).

A Site Vicinity Map is included as Figure 1.



GEO TECHNICAL LABORATORY

3.4. Proposed construction

3.5. PK12 Substation

We understand that the new PK 12 Substation will consists of earthwork and the construction of new building, structures, utilities, site drainage and other site preparations.

The new PK 12 Substation will be located in the northwestern portion of the site.

3.6. Overhead Transmission Line

The overhead Transmission Line will provide a new Djibouti-Ethiopie power extension to the existing infrastructures and will extend to the east of PK 12 Substation and end at the Nagad area. The planned overhead transmission line will consists of construction of reinforced poles foundations, steel poles, electrical works, and other site preparations.

3.7. Regional Geology

Based on our review of available data and our experience in the area, Djibouti is located at the convergence of the Gulf of Aden and the Red Sea. The region reportedly consists of silt sandy-clays medium to high plasticity underlain of basalt rocks and basalt rocks (boulders) in surface of existing site between PK 12 substation and Nagad site. The new PK 12 substation site is covered by crushed gravel and soil profile composed of silt sandy-clay mixture with basaltic boulders. There was no observed or reported evidence of surface faulting or ground rupture associated with seismic activities in the project area. However, extensive damage including ground fissures have been reported in the town of Djibouti and it's port from past earthquake events Recent seismic activities in Djibouti have had epicenters near the Ethiopian border and in the submerged area of the Gulf of Tadjoura. A maximum intensity of VII has been reported for several events in the Djibouti. The natural terrain is essentially plane with low slop going to the eastern south. There is no erosion channels observed at the time of soil exploration.

An active volcano associated with continental rifting is present approximately 100 km west of Djibouti. The volcano reportedly last erupted in 1978 covering an area approximately 3 square km with about 12x10⁶ cubic m of lava.

A Geologic Map is included as Figure 2.



GEOTECHNICAL LABORATORY

4. SUBSURFACE EXPLORATION PROGRAMM

We performed and observed a subsurface exploration and field testing program performed by COSMEZZ sarl, we were contracted by the YEC – YACHIYO ENGINEERING CO.,LTD of JAPAN.

Our subsurface exploration was performed to identify the soil conditions underlying the site and to evaluate the geotechnical properties of the materials encountered. This program included test borings, test pits, and Standard Penetration Tests (SPT).

Exploration methods used are discussed in subsequent sections. The appendices to this report contain the results of the exploration.

4.1. Previous explorations by others

We understand that a geotechnical investigation was performed for the previous construction of the PK 12 Djibouti-Ethiopie interconnexion substation but not engineering report was present during our preparation of this geotechnical exploration report. Two (2) others geotechnical engineering reports were prepared by us for the adjacent projects of JABAN'AS – Construction of a power plant and World Food Programme Humanitarian Logistics Base at PK 20.

4.2. Subsurface Exploration and Field Testing

In order to supplement the existing subsurface information within the project sites, test borings, Test pits and SPT tests were performed by COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY, under observations of the Client representative (YEC-EDD).

4.3. Test Borings

Cosmezz drilled four (4) test borings under client's observation between December 7, 2013 and April 26, 2014. The Standard Penetration Test (SPT) was conducted at selected depths in the borings. Two (2) test borings within the new PK 12 Substation area and two (2) to the overhead transmission line area.

Appendix A includes specific observations, remarks, and logs for the borings, classification criteria, drilling methods, and sampling protocols. Figure A1, included at the end of this report, indicates the test boring locations.



GEOTECHNICAL LABORATORY

4.4. Test Pits

Cosmezz excavated two (2) test pits within the new PK 12 Substation area and two (2) test pits within the overhead transmission line area under YEC-EDD's observation on December 31, 2013 and between May 11, 2014. Appendix A includes specific observations, remarks, and logs for the test pit classification criteria, excavation methods, sampling protocols. Figure A1, included at the end of this report, indicates the test pit locations.

5. LABORATORY TESTING

Our laboratory located in Djibouti, Rue de Venise – Salines Ouest, conducted testing on selected samples obtained during our subsurface exploration.

The testing aided in the classification of materials encountered in our subsurface exploration and provided data for use in the development of recommendations for design of foundations and earthwork. The results of the laboratory testing are presented in Appendix B. The testing is also summarized in the following sections.

Please note that the soil laboratory testing was assigned by us and all testing was performed by us. We can rely on the soil laboratory test results provided by us to develop the recommendations included herein.

5.1. Soils Testing

5.2. Index Testing

Natural moisture content, Atterberg Limit, and gradation tests on bag samples, bulk samples, and undisturbed samples were performed to provide soil classifications and to provide parameters for use with published correlations with soil properties.

5.3. Compaction and CBR Testing

COSMEZZ laboratory conducted three (3) Modified Proctor Compaction and CBR tests of soil samples representing Strata between 0.15 m and 2.30 meters depth.



G E O T E C H N I C A L L A B O R A T O R Y

6. SITE GEOLOGY AND SUBSURFACE CONDITIONS

6.1. Generalized Subsurface Stratigraphy

We characterized the following generalized subsurface stratigraphy based on the exploration and laboratory test data developed from our recent subsurface explorations.

Stratum F (Fill): Below the ground surface or ground cover to depths of up to 0.7 m within the PK 12 substation site, encountered in borings BH-1 and BH-2. Light brown; SILTY SAND (SM) with gravel, very hard; natural moisture contents of 7.4 to 9.1 percent; a liquid limit of 39.4 to 41.6; a plasticity Index of 12 to 14; SPT N-values of more than 50 blows per 30 cm.

Stratum A1 (Fine Grained Alluvium): Below the ground surface or fill and interlayered with Stratum A2 to depths up to 2.75 m. Encountered in borings BH-3, BH-4 and in test pits TP-3 and TP-4. Reddish brown, light brown; sandy LEAN CLAY (CL) with varying amounts of sand, gravel, dry to very stiff; natural moisture contents of 6.8 to 15 percent; a liquid limit of 37.5; a plasticity Index of 9.7; SPT N-values of 27 to 50+ blows per 30 cm.

Stratum A2 (Coarse Grained Alluvium): Below the ground surface or fill interlayered with Stratum A1 to depths up to 4.0 m. Observed in borings BH-3, BH-4 and test pit TP-4. Light brown, sandy GRAVEL (GW), clayey SAND (SC) with varying amounts of sand, gravel, cobbles, very dense; natural moisture contents of 5.9 percent; a liquid limit of 41.4; a plasticity index of 16.5; SPT N-values of more 50 blows per 30 cm.

Stratum B (Basalt Rock): Below the ground surface, Stratum A1, or Stratum A2 to depths up to 5.36 m, the maximum depth explored. This stratum was observed in all borings and Test pits, BASALT ROCK (RK) with cobbles, boulders, gravel, moderately hard rock, little fractured, very hard to excavate; RQD of 27 to 65 %.

Significant amounts of topsoil were not observed in the borings or test pits performed, but may be present in other locations at the site.

COSMEZZ laboratory conducted eleven (3) modified Proctor Compaction tests and eleven (3) CBR tests on bulk samples representing Strata A1 and A2 obtained within the sites for the PK 12 substation and overhead transmission Line. The CBR testing was reportedly performed in accordance with ASTM D1883. The soil samples were compacted to varying densities per modified Proctor (ASTM D1557); soaked for four (4) days with a default surcharge of 4.5 kg (10 lb); and penetrated under surcharge with readings taken at intervals per the ASTM D1883. The 4.5 kg (10 lb) default surcharge was used at the time of testing. A summary of the compaction and CBR testing is presented in Table 1 at the end of this report. Swell values measured during CBR testing of the soils of Strata A1 and A2 were between 0.21



G E O T E C H N I C A L L A B O R A T O R Y

and 4.28 percent under an approximate 2.4 kPa (50 psf) surcharge. The higher surcharge pressures and additional confinement will likely result in even lower swell values than those measured during CBR testing. Thus, we do not believe that the planned improvements will be impacted by swell potential of the existing site soils.

6.2. Site Geology

The predominant soils are silt sandy-clays medium to high plasticity and basalt rocks in surface of the existing site. During the geotechnical investigation at site, PK 12 Substation site was covered by crushed gravel. The overhead transmission line sites are composed of silt sandy-clay mixed with basaltic boulders. The dense or hard sand, silt, and gravel soils of Stratum A1 and A2 are believed to be ALLUVIUM. Basalt bedrock was encountered in the borings but at various depths.

There was no observed or reported evidence of surface faulting or ground rupture associated with seismic activities in the project area. However, extensive damage including ground fissures have been reported in the town of Djibouti and it's port from past earthquake events Recent seismic activities in Djibouti have had epicenters near the Ethiopian border and in the submerged area of the Gulf of Tadjoura. A maximum intensity of VII has been reported for several events in the Djibouti. The natural terrain is essentially plane with low slop going to the east side.

6.3. Groundwater

Groundwater was not observed during or after drilling in recent borings and test pits and the previous borings and test pits performed by us.

6.4. Seismic site Classification

Based on available information, the seismic hazard at the site is considered to be moderate (equivalent UBC Seismic Zone designation of 3).

We evaluated the Seismic Site Class and Seismic Site Coefficients for this project according to the International Building Code (IBC) Section 1613 and our experience in the area. Commonly, we use SPT N-values and/or shear strength data collected during the geotechnical subsurface exploration extrapolated to a depth of 30 m (100 ft) to evaluate the seismic site class as allowed by the International Building Code (IBC). Performing seismic site class evaluation this way results in a Seismic Site Class C per Section 1613 of the IBC.



G E O T E C H N I C A L L A B O R A T O R Y

Seismic site parameters determined from Unified Facilities Criteria manual UFC 3-310-01/04 and the 2006 International Building Code appear to be appropriate for the project based on the results of this exploration and past seismic design in the same area. Seismic Structural design should be done using a Peak Ground Acceleration of 0.15g.

7. RECOMMENDATIONS

7.1. General

Based on the subsurface data obtained from the site and our engineering analysis of the subsurface conditions and project information, the following recommendations are provided for the basis of design.

7.2. Foundation recommendations

We based our geotechnical engineering analysis on the information collected during our subsurface exploration and the results of the soil laboratory testing, as well as the existing subsurface data presented on previous site project, project development plans, site plans, and structural loading information provided to us. We recommend square isolated footings of (1.0m x 1.0m) for support of the proposed PK 12 Substation building and other minor structures associated with this project. Based on Laboratory test results of the soils samples from boreholes and test pits, the CBR values of the encountered soils can be estimated in the range of about 5 to 18. No test was performed on the encountered basalt rock stratum. But a penetration speed equal to 7 cm/minute for simple core barrel was observed at basaltic rock with an RQD (Rock Quality Designation) = 65% at borehole BH-1 located at proposed new PK 12 Substation. Other geotechnical design parameters are in previous sections and the following sections or laboratory test results summary attached on this report.

The following sections of the report provide our detailed recommendations.

7.3. Isolated footings

We consider isolated footings suitable for support of the proposed PK 12 substation building and other lightly loaded structures.

Footings should be founded on suitable natural soils or basalt bed rock. Footings supported on suitable natural soils or compacted fill may be designed considering a net allowable soil bearing pressure of 145 kPa (3,000 psf).

We anticipate suitable natural soils will be encountered at shallow depths (less than 1.5 m) below the finished floor grade of the building. However, some of the near surface natural soils were observed to be loose in their natural state. Additionally, high plasticity soils may be encountered at footing subgrade at Nagad overhead transmission line site. Loose or soft soils and high plasticity soils are unsuitable for



GEOTECHNICAL LABORATORY

direct support of footings. If encountered, the high plasticity soils should be entirely removed from beneath footings. Unsuitable loose or soft soils and high plasticity soils should be undercut in their entirety or a minimum depth of 1 m below foundation bearing elevation, whichever is less. Undercut subgrades should be backfilled with compacted fill or crushed stone in accordance the applicable specifications.

Finished site grades should be set to permit positive drainage of surface water away from the building. Actual foundation subgrades and undercutting should be observed in the field by a qualified geotechnical engineer or other qualified individual.

7.4. Floor Slab recommendations

The proposed floor slabs should be supported on suitable natural soils or compacted fill. A modulus of subgrade reaction, k , of 65 kPa/mm should be used in design of floor slabs.

A 100 mm (4 in) crushed stone or washed gravel capillary barrier should underlie floor slabs on grade.

The material should consist of an open graded crushed stone such as AASHTO No. 57 stone. The Contractor should compact the stone in place using suitable compaction equipment. A minimum 10-mil thick impermeable plastic membrane should be placed over the under slab stone layer to serve as a vapor barrier and to prevent infiltration of concrete into the crushed stone during concrete placement. Loose, or high plasticity soils or the existing fill soils observed at floor slab subgrade should be undercut to a minimum depth of 0.6 m or in their entirety, whichever is less. Undercut floor slab subgrades should be backfilled with compacted fill or crushed stone.

The Contractor should compact floor slab subgrades to repair any disturbance that may occur due to construction operations before placing capillary barrier materials. Since floors will be slab-on-grade, footing and utility excavations should be backfilled with compacted fill in accordance with applicable standards.

7.5. Other Geotechnical Design parameters

The following general soil properties may be assumed for the upper existing soils when placed and compacted properly:

- Moist Unit Weight, (kN/m³): 19.7
- Friction Angle (ϕ): 30
- Lateral bearing (kPa): 7.18
- Cohesion Strength C (τ_0) 192 kPa
- Seismic Site Class per Section 1613 of the IBC: C
- Peak Ground Acceleration 0.15g



G E O T E C H N I C A L L A B O R A T O R Y

7.6. Site Grading and Earthwork

Based on our discussions with the design team of the project, proposed building and site grades associated with the UNDERGROUND & OVERHEAD TRANSMISSION LINE ROUTE will require cuts of up to 1.5 m for the proposed pole foundations and underground utilities. Proposed site grades within the PK 12 Substation will require placement of minimal new compacted fill and minimal cuts.

Recommendations for compacted fill subgrade preparation, compacted fill placement are presented in subsequent sections.

7.7. Compacted Fill

Compacted fill and backfill in building areas should consist of suitable material classifying as SC, SM, SP, SW, GC, GM, GP, GW, or combinations thereof according to ASTM D2487. In addition, fill materials should exhibit Liquid Limit and Plasticity Index values of less than 40 and 15, respectively.

Fill materials should not contain particles larger than 8 cm. Excavated portions of the on-site soils may generally meet these criteria but careful screening and stockpiling will be necessary to separate unsuitable soils from suitable soils.

Compacted fill should be placed in maximum 20 cm thick horizontal, loose lifts. Fill should be compacted to at least 95 percent of the maximum dry density per ASTM D1557 (Modified Proctor).

Soil moisture contents at the time of compaction should be within plus or minus 4 percent of the soils optimum moisture content (e.g. if the optimum moisture content is 16%, allowable moisture range is 12% to 20%). This acceptable range of moisture contents may need to be adjusted in the field depending on results.

Backfill placed in excavations, trenches, and other areas that large compaction equipment cannot access should be placed in maximum 15 cm thick, loose lifts. Backfill should meet the material, placement, and compaction requirements outlined above.

Successful re-use of the excavated, on-site soils and imported soils as compacted fill will depend on the soil type and natural moisture content during placement. Laboratory test results indicate most on site soils encountered are generally little dry of the optimum moisture content.

Soils used for compacted fill placement should be evaluated during construction for conformance with the project specifications and the recommendations included herein. Specifically, evaluation should include soil index, modified Proctor, and CBR tests at the frequencies indicated in the project specification, amongst the other required evaluations.



GEOTECHNICAL LABORATORY

7.8. Engineering Services During Construction

Variations in soil conditions will be encountered during construction. To permit correlation between the subsurface exploration data and actual soil conditions, an onsite geotechnical engineer or other qualified individual must provide observations during construction. Construction services should include: observation of foundation bearing materials and shallow foundation construction; evaluation of the suitability of subgrade materials for fill placement; stabilization methods for subgrades, floor slab support, and pavement support; compacted fill and backfill placement and compaction; and consultation on matters related to foundations and earthwork.



G E O T E C H N I C A L L A B O R A T O R Y

8. L I M I T A T I O N S

We based the analyses and recommendations presented in this report on the information revealed by our exploration. We attempted to provide for normal contingencies, but the possibility remains that unexpected conditions may be encountered during construction.

This report has been prepared to aid in the evaluation of this site and to assist in the design of the project. It is intended for use concerning this specific project. We based our recommendations on information on the site and proposed construction as described in this report. Substantial changes in loads, locations, or grades should be brought to our attention so we can modify our recommendations as needed. We would appreciate an opportunity to review the plans and specifications as they pertain to the recommendations contained in this report, and to submit our comments to you based on this review.

An allowance should be established to account for possible additional costs that may be required to construct earthwork and foundations as recommended in this report. Additional costs may be incurred for a variety of reasons including variation of soil between test locations, excavation of existing fill or soft or loose soils, difficulty in acquiring suitable fill material, moisture conditioning of on-site soils, obstructions, etc.

We have endeavored to complete the services identified herein in a manner consistent with that level of care and skill ordinarily exercised by members of the profession currently practicing in the same locality and under similar conditions as this project. No other representation, express or implied, is included or intended, and no warranty or guarantee is included or intended in this report, or other instrument of service.



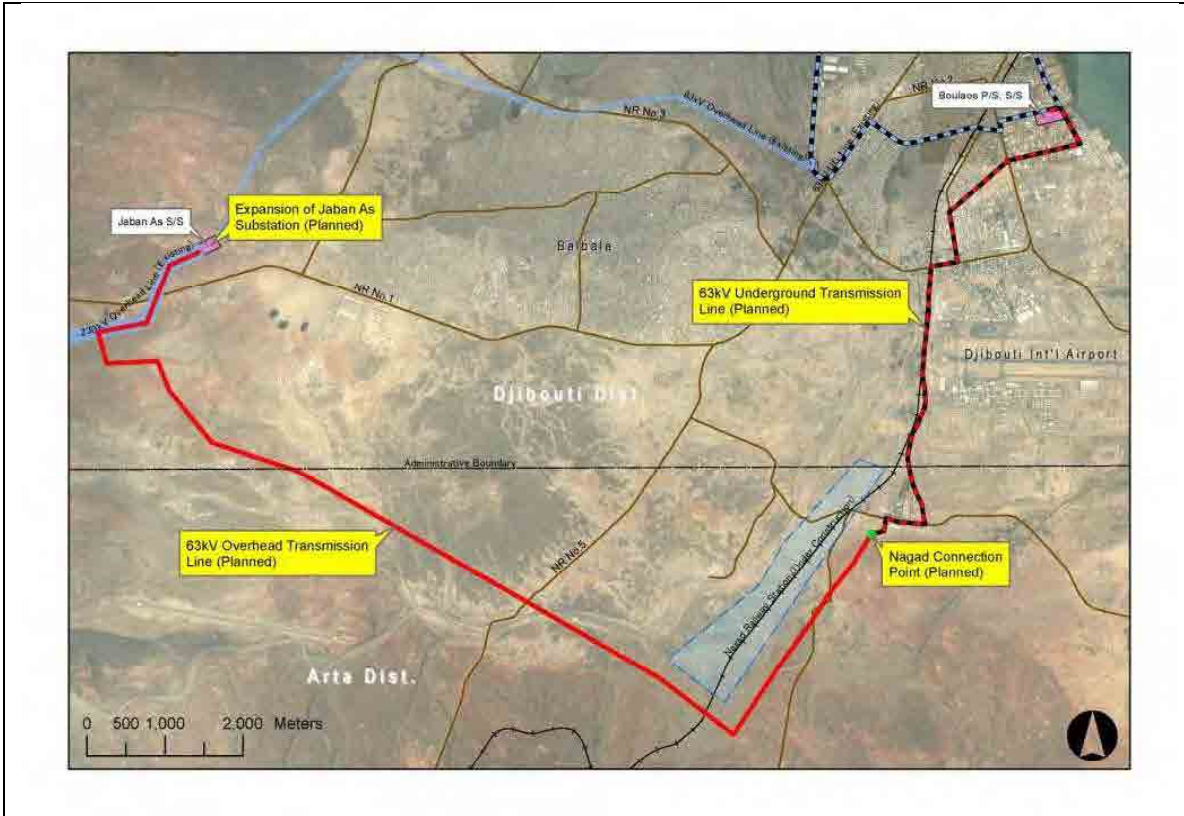
GEOTECHNICAL LABORATORY

FIGURES

Figure 1: Site Vicinity Map
Figure 2: Geologic Map



GEOTECHNICAL LABORATORY



	<p>Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK 12 SUBSTATION & TRANSMISSION LINE ROUTE TO NAGAD</p>	<p>SITE VICINITY MAP</p> <p style="text-align: right;">Figure 1</p>
--	--	--

GEOTECHNICAL LABORATORY



GEOTECHNICAL LAB

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK 12 SUBSTATION & TRANSMISSION LINE ROUTE TO NAGAD**

GEOLOGIC MAP

Figure 2



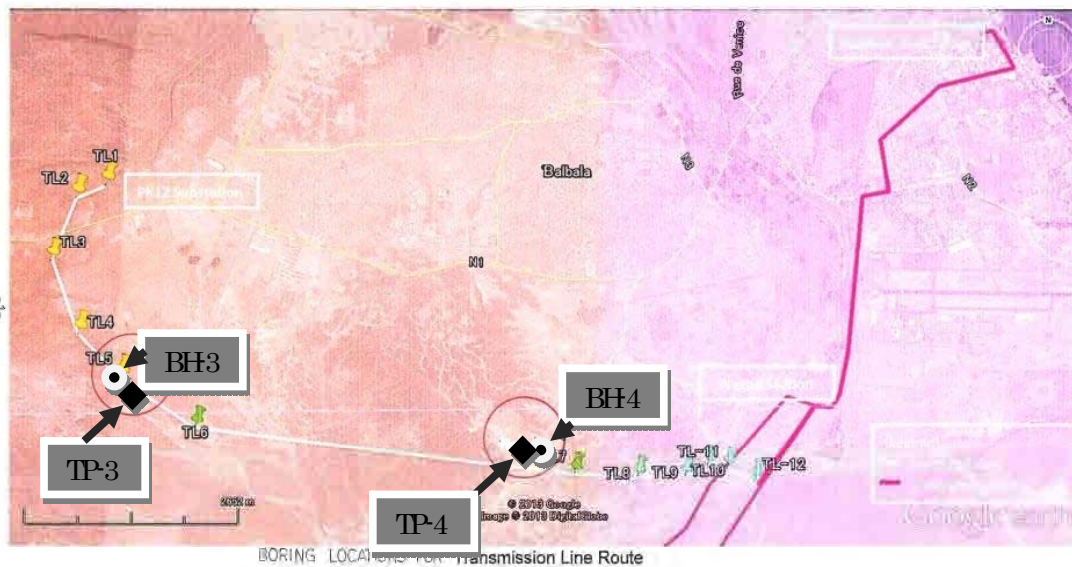
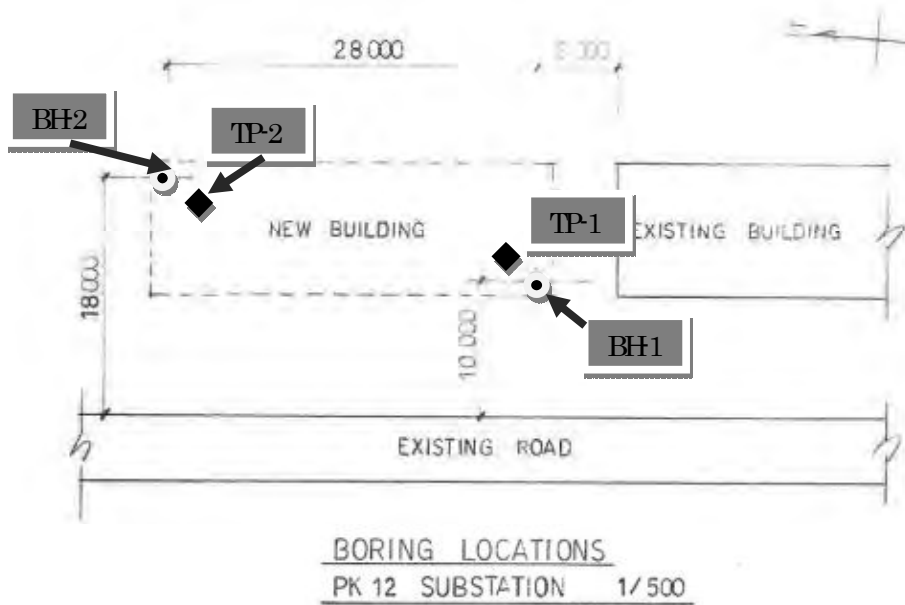
GEOTECHNICAL LABORATORY

APPENDIX A

SUBSURFACE EXPLORATION DATA

Figure A1: Boring and Test Pit Location Plan
Subsurface Exploration Procedures
General Notes for Subsurface Exploration Logs
Boring Logs (4 sheets)
Test Pit Logs (4 sheets)

GEOTECHNICAL LABORATORY



LEGEND:

TP-1: TEST PIT-1 BH-1: BOREHOLE-1

FIGURE A1



GEOTECHNICAL LABORATORY

SUBSURFACE EXPLORATION PROCEDURES

Test Borings – Cased Borings

The borings by Cosmezz were advanced by driving casing (pipe) to the sampling depth. Soil within the casing is cleaned out by chopping or rotary drilling, using wash water to remove cuttings. Samples are obtained using standard methods.

Standard Penetration Test Results

The numbers in the Sampling Data column of the boring logs represent Standard Penetration Test (SPT) results. Each number represents the blows needed to drive a 2-inch O.D., 1 $\frac{3}{8}$ -inch I.D. split-spoon sampler 6 inches, using a 140-pound hammer falling 30 inches. The sampler is typically driven a total of 18 or 24 inches. The first 6 inches are considered a seating interval. The total of the number of blows for the second and third 6-inch intervals is the SPT “N value.” The Standard Penetration Test is conducted according to ASTM D1586.

Soil Classification Criteria

The group symbols on the logs represent the Unified Soil Classification System Group Symbols (ASTM D2487) based on visual observation and limited laboratory testing of the samples. Criteria for visual identification of soil samples are included in this appendix. Some variation can be expected between samples visually classified and samples classified in the laboratory.

Boring and Test Pit Locations

Boring and test pit locations were staked and surveyed by YEC. Boring and test pit locations are shown on Figure A1. Boring and test pit locations were provided by YEC and are indicated on the boring and test pit logs. Locations and elevations should be considered no more accurate than the methods used to determine them.



GEOTECHNICAL LABORATORY

GENERAL NOTES FOR SUBSURFACE EXPLORATION LOGS

1. Numbers in sampling data column next to Standard Penetration Test (SPT) symbols indicate blows required to drive a 2-inch O.D., 1 $\frac{3}{8}$ -inch I.D. sampling spoon 6 inches using a 140 pound hammer falling 30 inches. The Standard Penetration Test (SPT) N value is the number of blows required to drive the sampler 12 inches, after a 6 inch seating interval. The Standard Penetration Test is performed in general accordance with ASTM D1586.

2. Visual classification of soil is in accordance with terminology set forth in "Identification of Soil." The ASTM D2487 group symbols (e.g., CL) shown in the classification column are based on visual observations.





3. Refusal at the surface of rock, boulder, or other obstruction is defined as an SPT resistance of 100 blows for 2 inches or less of penetration.

4. The logs and related information depict subsurface conditions only at the specific locations and at the particular time when drilled or excavated. Soil conditions at other locations may differ from conditions occurring at these locations. Also, the passage of time may result in a change in the subsurface soil and water level conditions at the subsurface exploration location.

5. The stratification lines represent the approximate boundary between soil and rock types as obtained from the subsurface exploration. Some variation may also be expected vertically between samples taken. The soil profile, penetration resistances presented on these logs have been made with reasonable care and accuracy and must be considered only an approximate representation of subsurface conditions to be encountered at the particular location.





6. Key to symbols and abbreviations:



▣ SPT	Standard Penetration Test
5+10+1	Number of blows in each 6-inch increment
☒ S-1	Sample No.,
Rec=24", 100%	Recovery in inches, Percent Recovery
LL	Liquid Limit
MC	Moisture Content (percent)
PL	Plastic Limit
%Passing#200 (0.075 mm)	Percent by weight passing a No. 200 Sieve (0.075 mm)




 GEOTECHNICAL LABORATORY		BORING LOG Boring No. BH-1		Client: YEC, JAPAN	Project Number:				
Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN DJIBOUTI Location: PK 12 SUBSTATION				Drilling Contractor: COSMEZZ SARL	Drill Rig Type: CMV MK 600JET (Rotary drilling)				
Logged By: THEOBARD N.		Date	Started: 7-Dec-13 1150H	Bit Type:	Diameter: 101 mm				
Drill Crew: COSMEZZ SARL			Completed: 8-Dec-13 0945H	Hammer Type: MANUAL					
Drilling Operator: JOEMAR T.			Backfilled: 8-Dec-13	Hammer Weight: 63.5 KGS	Hammer Drop: 75 cm				
Drilling Supervisor: THEOBARD NSHIMI.			Groundwater Depth: Not encountered	Elevation: -	Total Depth of Boring: 3.20 m				
Depth (m)	Sample Type	Sample Number	Blow Counts (blows/foot)	Graphic Log	Lithology		Fines (%)	Moisture Content (%)	Additional Test
					Soil Group Name: modifier, color, moisture, density/consistency, grain size, other descriptors	Rock Description: modifier color, hardness/degree of concentration, bedding and joint characteristics, solutions, void conditions.			
1.0	 SS-1 SPT-1		 16-18-50+		Top layer of crushed gravel material 10/50 mm (0.0 - 0.15m)				
					SILTY SAND (SM) with gravel, very hard, light brown. From 0.5m: More gravelly. (REC=100%)	41.5	8.6	LL=40.3 PI=12.1	
					Basalt ROCK (RK) , Moderately hard rock, little fractured from 1.50m to 2.00m. Penetration speed ~7 cm/min	47.0	9.1	LL=39.4 PI=12.3 RQD=65%	
BOTTOM OF BORING BORING TERMINATED @ 3.20 meters									

COSMEZZ GEOTECHNICAL LAB

Boring Log: Sheet 1 of 1





-  Standard Penetration Split Spoon Sampler (SPT)
-  Bulk/ Bag Sample
-  Shelby Tube
-  CPP Sampler



-  Stabilized Ground water
-  Groundwater At time of Drilling






 GEOTECHNICAL LABORATORY		BORING LOG Boring No. BH-2		Client: YEC, JAPAN	Project Number:			
Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN DJIBOUTI Location: PK 12 SUBSTATION			Drilling Contractor: COSMEZZ SARL	Drill Rig Type: CMV MK 600JET (Rotary drilling)				
Logged By: THEOBARD N.		Date	Started: 8-Dec-13 1115H	Bit Type:	Diameter: 101 mm			
Drill Crew: COSMEZZ SARL			Completed 9-Dec-13 0718H	Hammer Type: MANUAL				
Drilling Operator: JOEMAR T.			Backfilled: 9-Dec-13	Hammer Weight: 63.5 KGS	Hammer Drop: 75 cm			
Drilling Supervisor: THEOBARD NSHIMI.		Groundwater Depth: Not encountered		Elevation: -	Total Depth of Boring: 5.36 m			
Depth (m)	Sample Type	Sample Number	Blow Counts (blows/foot)	Graphic Log	Lithology	Fines (%)	Moisture Content (%)	Additional Test
					Lithology <u>Soil Group Name:</u> modifier, color, moisture, density/consistency, grain size, other descriptors <u>Rock Description:</u> modifier color, hardness/degree of concentration, bedding and joint characteristics, solutions, void conditions.			
	☒	SS-1			Top layer of Crushed gravel material 10/50 mm (0.0 - 0.10m) SILTY SAND (SM) with gravel, very hard, light brown.	35.8	7.4	LL=41.6 PI=14.1
5					Basalt ROCK (RK) , Moderately hard rock, fractured. From 0.70 m to 1.4 m: Fractured From 1.4 m to 5.36 m: Continuous rock.			
10					BOTTOM OF BORING BORING TERMINATED @ 5.36 meters			

COSMEZZ GEOTECHNICAL LAB

Boring Log: Sheet 1 of 1





-  Standard Penetration Split Spoon Sampler (SPT)
-  Bulk/ Bag Sample
-  Shelby Tube
-  CPP Sampler



-  Stabilized Ground water
-  Groundwater At time of Drilling













 GEOTECHNICAL LABORATORY		BORING LOG		Client:	Project Number:			
Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN DJIBOUTI		Boring No. BH-3		Client: YEC, JAPAN				
Location: PK 12 TRANSMISSION LINE ROUTE		Drilling Contractor: COSMEZZ SARL		Drill Rig Type: CMV MK 600JET				
Logged By: THEOBARD N.		Date	Started: 15-Dec-13 1535H	Bit Type:	Diameter: 101 mm			
Drill Crew: COSMEZZ SARL			Completed: 16-Dec-13 1005H	Hammer Type: MANUAL				
Drilling Operator: JOEMAR T.			Backfilled: 16-Dec-13	Hammer Weight: 63.5 KGS	Hammer Drop: 75 cm			
Drilling Supervisor: THEOBARD NSHIMI.		Groundwater Depth: Not encountered		Elevation: -	Total Depth of Boring: 4.80 m			
Depth (m)	Sample Type	Sample Number	Blow Counts (blows/foot)	Graphic Log	Lithology	Fines (%)	Moisture Content (%)	Additional Test
0.45		SPT-1	10-12-15-21		Lithology Soil Group Name: modifier, color, moisture, density/consistency, grain size, other descriptors Rock Description: modifier color, hardness/degree of concentration, bedding and joint characteristics, solutions, void conditions.			
1.5		SPT-2	28-50+		Sandy LEAN CLAY (CL) , very stiff, dry, reddish brown. REC=100% 1.5m to 1.65m: Become gravelly-sandy, and very hard. REC=100%	82.6	6.8	LL=37.5 PI=9.7
					Basalt ROCK (RK) , with cobbles, boulders and some gravel. 2.30m to 3.0m: Big rock. RQD=27%	56.4	15.0	
5					BOTTOM OF BORING BORING TERMINATED @ 4.80 meters			
10								

COSMEZZ GEOTECHNICAL LAB

Boring Log: Sheet 1 of 1





-  Standard Penetration Split Spoon Sampler (SPT)
-  Bulk/ Bag Sample
-  Shelby Tube
-  CPP Sampler



-  Stabilized Ground water
-  Groundwater At time of Drilling

 GEOTECHNICAL LABORATORY		BORING LOG Boring No. BH-4		Client: YEC, JAPAN	Project Number:			
Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN DJIBOUTI Location: NAGAD - TRANSMISSION LINE			Drilling Contractor: COSMEZZ SARL	Drill Rig Type: CMV MK 600JET (Rotary drilling)				
Logged By: THEOBARD N.		Date	Started: 26-Apr-14 0940H	Bit Type:	Diameter: 101 mm			
Drill Crew: COSMEZZ SARL			Completed 26-Apr-13 1620H	Hammer Type: MANUAL	N= 1274057.0 E= 292291.0			
Drilling Operator: JOEMAR T.			Backfilled: 26-Apr-14	Hammer Weight: 63.5 KGS	Hammer Drop: 75 cm			
Drilling Supervisor: THEOBARD NSHIMI.			Groundwater Depth: Not encountered	Elevation: -	Total Depth of Boring: 4.80 m			
Depth (m)	Sample Type	Sample Number	Blow Counts (blows/foot)	Graphic Log	Lithology	Fines (%)	Moisture Content (%)	Additional Test
0.0		SPT-1	8-50+		Lithology Soil Group Name: modifier, color, moisture, density/consistency, grain size, other descriptors Rock Description: modifier color, hardness/degree of concentration, bedding and joint characteristics, solutions, void conditions.			
2		SS-1			Clayey SAND-GRAVEL (GC) , very dense, dry pinkish. Fractured Basalt rock (RK) , From 0.28 to 0.80 m. Coarse GRAVEL (GW) . From 0.80 to 1.30 m.	NA	NA	REC=28cm Specific Grav=2.60
2.75		SPT-2	20-45-50+		Sandy, LEAN CLAY (CL) , light brown, dry, very stiff.			
3.5		SS-2			Sandy, Cemented SILT (SM) with some gravel, very hard, dry, reddish. From 2.75m to 3.30 m			REC=30cm Specific Grav=2.684
4.0		SPT-3	50+		Clayey, SAND (SC) , with some gravel, very dense, light brown, fine to coarse sand. From 3.30m to 4.0 m	NA	NA	REC=19cm
5					Sandy GRAVEL (GW) , with trace clay, dry, very dense.			
					BASALT BED ROCK			
					BOTTOM OF BORING			
					BORING TERMINATED @ - 4.80 meters			

COSMEZZ GEOTECHNICAL LAB

Boring Log: Sheet 1 of 1

-  Standard Penetration Split Spoon Sampler (SPT)
-  Bulk/ Bag Sample
-  Shelby Tube
-  CPP Sampler

-  Stabilized Ground water
-  Groundwater At time of Drilling



GEOTECHNICAL LABORATORY

"Certified by USACE"

TEST PIT LOG No: TP-1

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION - DJIBOUTI

Initial Depth : 0,00 m

N=

Date start excav : 31-DEC-2013

Time: 07H25

Final Depth : - 1,05m

E=

Date finish excav : 31-DEC-2013

Time: 08H10

SURFACE ELEVATION :

ELEV=

Weather conditions: SUNNY

DRILLER: COSMEZZ s.a.r.l. LABORATORY

Location: See the location plan

Sheet NO.: 1 of 1

Type of exploration: TEST PIT

EQUIPMENT : EXCAVATOR (HYUNDAI / Rolex 200W-7)

Method of sampler: SELECT SAMPLE

DEPTH, m	SCALE	STRATIGRAPHY	DESCRIPTION OF MATERIAL	SAMPLE	GROUNDWATER LEVEL@ TIME OF BORING	TESTS	REMARKS
0.00			Top layer of Gravel 10/50mm (0.0-0.15m)				
-0.20			Clayey-Silty SAND (SC-SM), with gravel, hard and light brown (FILL MATERIAL)	☒ SS-1 (0.15-0.75m)		See test reports	Sample collected for Proctor, CBR, AL & SA.
-0.40							
-0.60							
-0.80			Cobbles, boulders, and trace clay (Fractured basalt rock): 0.75 - 1.05 m				
-1.00							
-1.20							
-1.40			BOTTOM OF TEST PIT Excavation terminated @ -1.10 meters.				
-1.60							
-1.80							
-2.00							
-2.20							
-2.40							
-2.60							
-2.80							
-3.00							
-3.20							
-3.40							
-3.60							
-3.80							
-4.00							
-4.20							
-4.40							
-4.60							
-4.80							
-5.00							
-5.20							

GROUNDWATER DEPTH at TIME OF EXCAVATION, m: ----

LOGGED By: THEOBARD N.

STABILISED GROUND WATER DEPTH, m: -----



GEOTECHNICAL LABORATORY

"Certified by USACE"

TEST PIT LOG No: TP-2

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION - DJIBOUTI

Initial Depth : **0,00 m**

N=

Date start excav : **31-DEC-2013**

Time: 08H20

Final Depth : **- 1,10m**

E=

Date finish excav : **31-DEC-2013**

Time: 08H42

SURFACE ELEVATION :

ELEV=

Weather conditions: **SUNNY**

DRILLER: **COSMEZZ s.a.r.l. LABORATORY**




Location: **See the location plan**

Sheet NO.: 1 of 1

Type of exploration: TEST PIT

EQUIPMENT : **EXCAVATOR (HYUNDAI / Rolex 200W-7)**

Method of sampler: **SELECT SAMPLE**

DEPTH, m	SCALE	STRATIGRAPHY	DESCRIPTION OF MATERIAL	SAMPLE	GROUNDWATER LEVEL@ TIME OF BORING	TESTS	REMARKS
0.00			Top layer of Gravel 10/50mm (0.0-0.15m)				
-0.20			Clayey Silty SAND (SC-SM), with gravel, hard and light brown (FILL MATERIAL)	☒ SS-1 (0.15-0.65m)		See test reports	
-0.40							
-0.60							
-0.80			Cobbles, boulders, fractured basalt rock				Bed rock at 1.10 m
-1.00							
-1.20							
-1.40			BOTTOM OF TEST PIT				
-1.60			Excavation terminated @ -1.10 meters.				
-1.80							
-2.00							
-2.20							
-2.40							
-2.60							
-2.80							
-3.00							
-3.20							
-3.40							
-3.60							
-3.80							
-4.00							
-4.20							
-4.40							
-4.60							
-4.80							
-5.00							
-5.20							

GROUNDWATER DEPTH at TIME OF EXCAVATION, m: ----

LOGGED By: **THEOBARD N.**

STABILISED GROUND WATER DEPTH, m: -----



GEOTECHNICAL LABORATORY

"Certified by USACE"

TEST PIT LOG No: TP-3

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 - OVERHEAD TRANSMISSION LINE

Initial Depth : 0,00 m

N=

Date start excav : 31-DEC-2013

Time: 09H05

Final Depth : - 2,25m

E=

Date finish excav: 31-DEC-2013

Time: 09H40

SURFACE ELEVATION :

ELEV=

Weather conditions: SUNNY

DRILLER: COSMEZZ s.a.r.l. LABORATORY

Location: See the location plan

Sheet No.: 1 of 1

Type of exploration: TEST PIT

EQUIPMENT : EXCAVATOR (HYUNDAI / Rolex 200W-7)

Method of sampler: SELECT SAMPLE

DEPTH, m	SCALE	STRATIGRAPHY	DESCRIPTION OF MATERIAL	SAMPLE	GROUNDWATER LEVEL@ TIME OF BORING	TESTS	REMARKS
0.00			LEAN CLAY (CL) , Reddish brown, loose and dry.	☒ SS-1 (1.0-1.50m)		see test reports	
-0.20							
-0.40							
-0.60							
-0.80							
-1.00							
-1.20							
-1.40							
-1.60							
-1.80							
-2.00		Basalt rock with cobbles, boulders and gravel very hard to excavate.					Very hard to excavate
-2.20							Bed rock at 2.25 m
-2.40			BOTTOM OF TEST PIT Excavation terminated @ -2.25 meters.				
-2.60							
-2.80							
-3.00							
-3.20							
-3.40							
-3.60							
-3.80							
-4.00							
-4.20							
-4.40							
-4.60							
-4.80							
-5.00							
-5.20							

GROUNDWATER DEPTH at TIME OF EXCAVATION, m: ----

LOGGED By: THEOBARD N.

STABILISED GROUND WATER DEPTH, m: -----



GEOTECHNICAL LABORATORY

"Certified by USACE"

TEST PIT LOG No: TP-4

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: NAGAD - OVERHEAD TRANSMISSION LINE ROUTE

Initial Depth : 0,00 m

N=

Date start excav : 31-DEC-2013

Time: 09H05

Final Depth : - 2,25m

E=

Date finish excav : 31-DEC-2013

Time: 09H40

SURFACE ELEVATION :

ELEV=

Weather conditions: SUNNY

DRILLER: COSMEZZ s.a.r.l. LABORATORY

Location: See the location plan

Sheet No.: 1 of 1

Type of exploration: TEST PIT

EQUIPMENT : EXCAVATOR (HYUNDAI / Rolex 200W-7)

Method of sampler: SELECT SAMPLE

DEPTH, m	SCALE	STRATIGRAPHY	DESCRIPTION OF MATERIAL	SAMPLE	GROUNDWATER LEVEL@ TIME OF BORING	TESTS	REMARKS
0.00			LEAN CLAY (CL) , Reddish brown, loose and dry.	☒ SS-1 (1.0-1.50m)		See test reports	
-0.20							
-0.40							
-0.60							
-0.80							
-1.00							
-1.20							
-1.40							
-1.60							
-1.80							
-2.00		Basalt rock with cobbles, boulders and gravel very hard to excavate.					Very hard to excavate
-2.20							
-2.40							Bed rock at 2.25 m
-2.60			BOTTOM OF TEST PIT Excavation terminated @ -2.25 meters.				
-2.80							
-3.00							
-3.20							
-3.40							
-3.60							
-3.80							
-4.00							
-4.20							
-4.40							
-4.60							
-4.80							
-5.00							
-5.20							

GROUNDWATER DEPTH at TIME OF EXCAVATION, m: ----

LOGGED By: THEOBARD N.

STABILISED GROUND WATER DEPTH, m: -----



GEOTECHNICAL LABORATORY

APPENDIX B

LABORATORY TEST RESULTS

Summary of Soil Laboratory Tests

Laboratory Test Reports:

- Sieve Analysis
- Atterberg Limits
- Moisture Content
- Proctor Test
- CBR Test
- Specific Gravity

The soil laboratory testing was assigned by us, sample preparation and testing was performed by us. We based on the soil laboratory test results provided by us to develop the recommendations included herein.



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
Location: **PK 12 SUBSTATION, TRANSMISSION LINE AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION**

Contractor: **COSMEZZ SARL**

Client: **Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P.133-Djibouti-R.D.D.

Tel.+253 21356142

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL EXPLORATION

Date: 14-Dec-14

LABORATORY TEST RESULTS SUMMARY

DATE SAMPLED	SAMPLE / BOREHOLE	SAMPLE DEPTH (m)	LAB SAMPLE NUMBER	SAMPLE TYPE	USCS CLASS.	IN SITU MOISTURE CONTENT (%)	SIEVE ANALYSIS		PROCTOR TEST		SOAKED CBR VALUE (%)		ATTERBERG LIMITS			SPECIFIC GRAVITY (g/cm ³)	NATURAL(IN PLACE) DENSITY (g/cm ³)	DRY DENSITY (g/cm ³)	OBSERVATIONS
							% FINES(< 0,075m m)	D max (mm)	MDD (kg/m ³)	OMC (%)	at 95% of MDD	SWELL(%)	LL	PL	PI				
07-Dec-13	BH-1/SS-1	(0,50 - 0,60m)	SOIL 001/YEC	SS	SM	8,6	41,5	12,5	-	-	-	-	40,3	28,2	12,1	-	-	-	PK-12 SUBSTATION
07-Dec-13	BH-1/SPT-1	(1,00 - 1,45m)	SOIL 002/YEC	SPT	SM	9,1	47,0	19,0	-	-	-	-	39,4	27,1	12,3	-	-	-	PK-12 SUBSTATION
08-Dec-13	BH-2/SS-1	(0,50 - 0,60m)	SOIL 003/YEC	SS	SM	7,4	35,8	37,5	-	-	-	-	41,6	27,5	14,1	-	-	-	OVERHEAD TRANSMISSION LINE
15-Dec-13	BH-3/SPT-1	(0,45 - 1,05m)	SOIL 004/YEC	SPT	CL	6,8	82,6	2,36	-	-	-	-	37,5	27,8	9,7	-	-	-	OVERHEAD TRANSMISSION LINE
15-Dec-13	BH-3/SPT-2	(1,50 - 1,65m)	SOIL 005/YEC	SPT	ML	15,0	56,4	9,50	-	-	-	-	NV	NP	-	-	-	-	OVERHEAD TRANSMISSION LINE
26-Apr-14	BH-4/SPT-1	(0,0-0,30m)	SOIL 006/YEC	SPT	SC-SM	4,2	49,2	19,0					37,0	23,8	13,2				NAGAD TRANSMISSION LINE
26-Apr-14	BH-4/SPT-2	2,75m	SOIL 007/YEC	SPT	MH	15,8	58,0	12,5					55,2	35,7	19,5				NAGAD TRANSMISSION LINE
26-Apr-14	BH-4/SPT-3	4,0 m	SOIL 008/YEC	SPT	SW-SC	5,9	5,9	25					41,4	24,9	16,5				NAGAD TRANSMISSION LINE
31-Dec-13	TP-1/SS-1	0,15-0,75 m	SOIL 009/YEC	SS	SC	9,6	37,7	37,5	1974,0	13,5	18,2	0,21	38,1	24,4	13,7				PK-12 SUBSTATION
31-Dec-13	TP-2/SS-1	0,15-0,65 m	SOIL 010/YEC	SS	SC	7,9							39,0	25,7	13,3				PK-12 SUBSTATION
31-Dec-13	TP-3/SS-2	0,00-1,50 m	SOIL 011/YEC	SS	MH		80,3	2,36	1867,0	15,5	4,5	4,28	50,6	27,4	23,2				PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE
31-Dec-13	TP-3/SS-1	1,00-1,50 m	SOIL 012/YEC	SS	SW-SC	8,2													PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE
31-Dec-13	TP-3/SS-3	1,50-2,25 m	SOIL 013/YEC	SS	SM	7,8	31,2	50,0					43,4	29,6	13,8				PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
Location: **PK 12 SUBSTATION, TRANSMISSION LINE AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION**

Contractor: **COSMEZZ SARL**

Client: **Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P.133-Djibouti-R.D.D.

Tel.+253 21356142

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL EXPLORATION

Date: **14-Dec-14**

LABORATORY TEST RESULTS SUMMARY

DATE SAMPLED	SAMPLE / BOREHOLE	SAMPLE DEPTH (m)	LAB SAMPLE NUMBER	SAMPLE TYPE	USCS CLASS.	IN SITU MOISTURE CONTENT (%)	SIEVE ANALYSIS		PROCTOR TEST		SOAKED CBR VALUE (%)		ATTERBERG LIMITS			SPECIFIC GRAVITY (g/cm ³)	NATURAL(IN PLACE) DENSITY (g/cm ³)	DRY DENSITY (g/cm ³)	OBSERVATIONS
							% FINES(< 0,075m m)	D max (mm)	MDD (kg/m ³)	OMC (%)	at 95% of MDD	SWELL(%)	LL	PL	PI				
11-May-14	TP-4	1,40-2,30 m	SOIL 014/YEC	BAG	MH	15.4	37.9	37,5	1533,0	22,2	6,5	3,27	60,3	42,1	18,2				NAGAD OVERHEAD TRANSMISSION LINE
						MINIMUM	4.2	5.9	2.36				37.0	23.8	9.7				
						MAXIMUM	15.8	82.6	50.00				60.3	42.1	23.2				
						AVERAGE	9.4	47.0	22.06				43.7	28.7	15.0				

Remarks: Tests performed in accordance with applicable ASTM test standards.

Reported by :

Theobard N.
Geotech. Lab Mngr
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 18-Dec-13

Sample no : BH-1/SPT-1

Date sampled: 7-Dec-13

Sample Description : **Silty SAND (SM)**, with gravel, light brown, very hard

Sampled by : THEO

Source : **Borehole#BH-1: PK-12 SUBSTATION**

Tested by : HOUSSEIN

Sample Depth : **1,00 - 1,45m**

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			F	
Weight of wet soil + container	A	grs	948.62	
Weight of Dry soil + container	B	grs	904.79	
Weight of container	C	grs	420.85	
Weight of water	D=A-B	grs	43.83	
Weight of Dry	E=B-C	grs	483.94	
Water content	W=D/E*100	%	9.1	

Remarks :

Reported by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

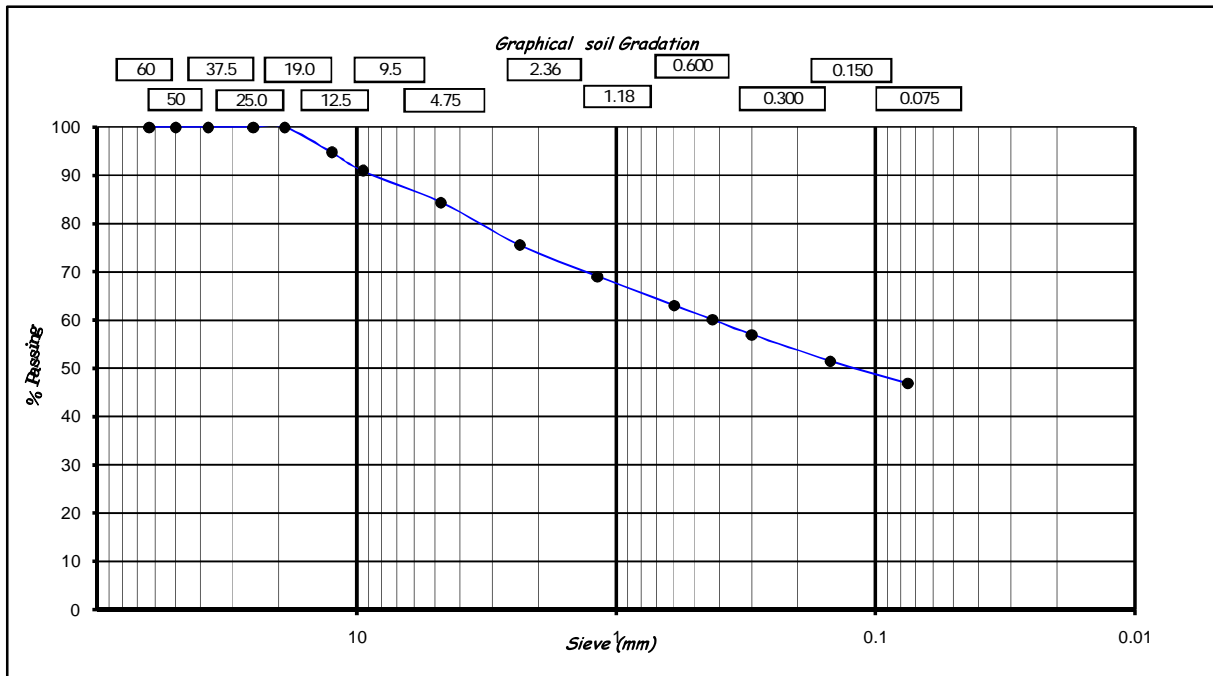
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH-1/SPT-1 Project No.: Date of Sampling: 07-Dec-13
Sample source: Borehole#BH-1: PK-12 SUBSTATION Date of Test: 21-Dec-13
Sample Description: Silty SAND (SM), with gravel, light brown, very hard Station: PK12
Test Method: ASTM C 117 / C136 Sample Depth: 1.00 - 1.45 m
Weight (grs): 483.94 Sampled by: THEO/MOH
Tested by: ABDI

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Rows include sieve sizes from 2 1/2 down to Can.



Remarks : Gravel: 15.6%
Sand: 37.5%
Submitted By : Fines: 47.0%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131 Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **17-Dec-13**

Sample no : **BH-1/SPT-1**

Date sampled : **7-Dec-13**

Sample Description : **Silty SAND (SM)**, with gravel, light brown, very hard

Sample Depth: **1.00 - 1.45 m**

Source : **Borehole#BH-1: PK-12 SUBSTATION**

Tested by: **MANZI**

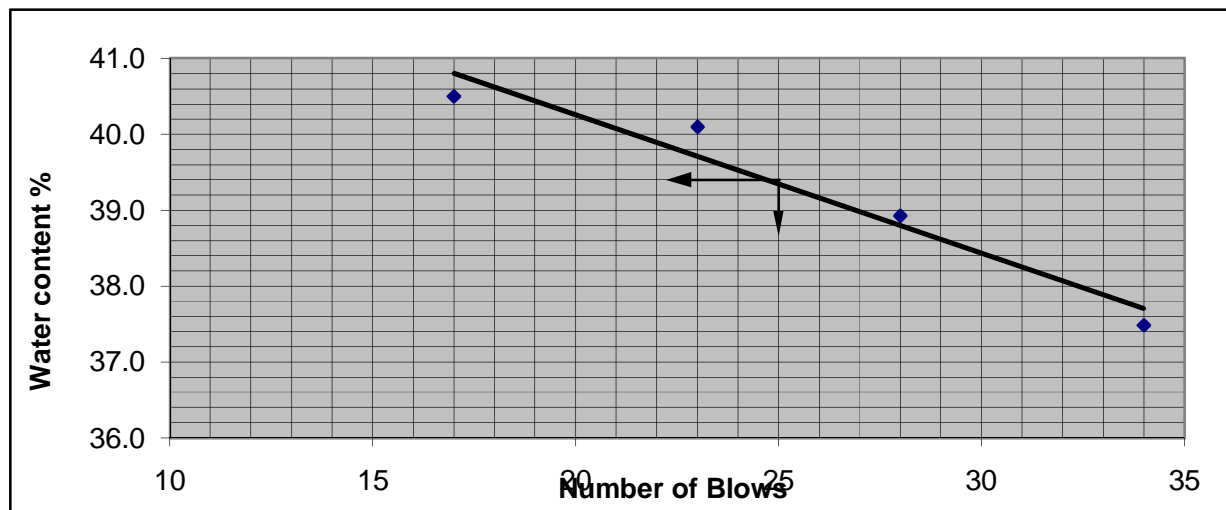
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 39.4

PL: 27.1

PI: 12.3

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	17	23	28	34	Test n°1	Test n°2
N° of container	E	K	D	G	A	Q
Weight of wet soil + container(A)	42.10	46.34	43.00	46.17	40.84	41.24
Weight of Dry soil + container(B)	38.56	42.25	39.31	42.29	38.97	39.32
Weight of container©	29.82	32.05	29.83	31.94	32.02	32.27
Weight of water D=A-B	3.54	4.09	3.69	3.88	1.87	1.92
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	8.74	10.2	9.48	10.35	6.95	7.05
Water content (W)=D/E*100	40.5	40.1	38.9	37.5	26.9	27.2
LL @ 25Blows and Average PL	39.4				27.1	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 18-Dec-13

Sample no : BH-1/SS-1

Date sampled: 7-Dec-13

Sample Description : **Silty SAND (SM)**, with gravel, light brown, very hard

Sampled by : THEO

Source : **Borehole#BH-1: PK-12 SUBSTATION**

Tested by : HOUSSEIN

Sample Depth : **0.50 - 0.60m**

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			P	
Weight of wet soil + container	A	grs	903.48	
Weight of Dry soil + container	B	grs	869.25	
Weight of container	C	grs	473.15	
Weight of water	D=A-B	grs	34.23	
Weight of Dry	E=B-C	grs	396.1	
Water content	W=D/E*100	%	8.6	

Remarks :

Four horizontal lines for handwritten remarks.

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

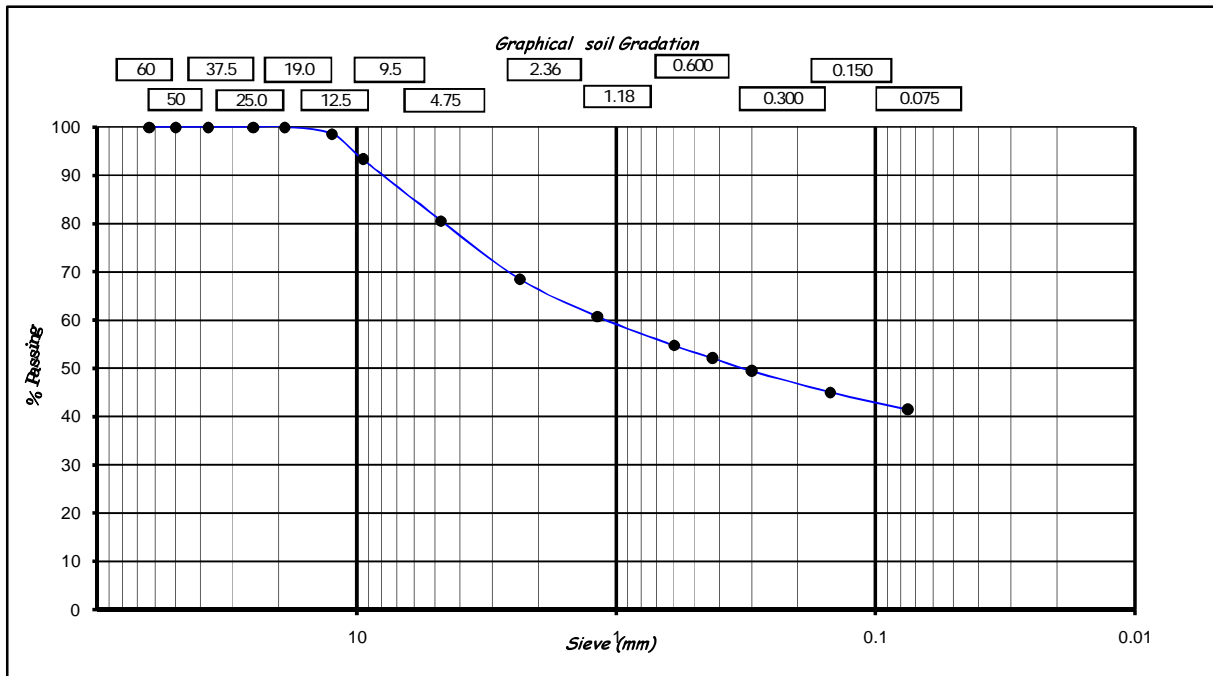
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH-1/SS-1 Project No.: Date of Sampling: 07-Dec-13
Sample source: Borehole #P1: PK-12 SUBSTATION Date of Test: 18-Dec-13
Sample Description: Silty SAND (SM), with gravel, light brown, very hard Station: PK12
Test Method: ASTM C 117 / C136 Sample Depth: 0.50 - 0.60 m
Weight (grs): 396.10 Sampled by: THEO/HOUSSEIN
Tested by: HOUSSEIN

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Rows include sieve sizes from 2 1/2 down to Can.



Remarks : Gravel: 19.4%
Sand: 39.2%
Submitted By : Fines: 41.5%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131 Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **17-Dec-13**

Sample no : **BH-1/SS-1**

Date sampled : **7-Dec-13**

Sample Description : **Silty SAND (SM)**, with gravel, light brown, very hard

Sample Depth: **0.50 - 0.60 m**

Source : **Borehole#BH-1: PK-12 SUBSTATION**

Tested by: **MANZI**

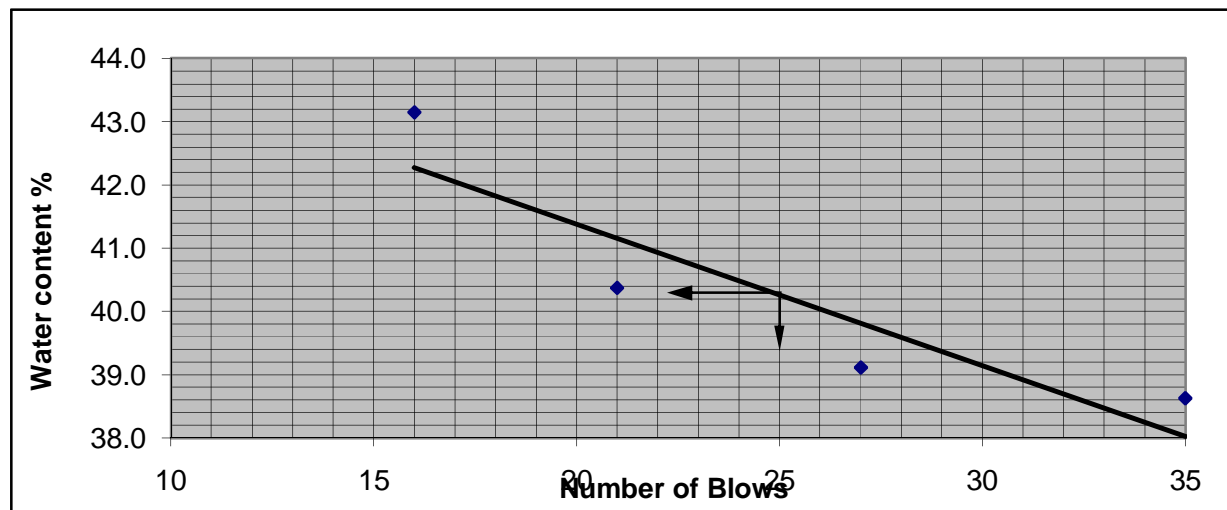
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 40.3

PL: 28.2

PI: 12.1

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	16	21	27	35	Test n°1	Test n°2
N° of container	U	N	R	11	12	13
Weight of wet soil + container(A)	40.43	46.66	45.22	47.61	39.38	40.01
Weight of Dry soil + container(B)	37.88	42.51	41.43	43.26	37.7	38.21
Weight of container©	31.97	32.23	31.74	32.00	31.74	31.81
Weight of water D=A-B	2.55	4.15	3.79	4.35	1.68	1.8
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	5.91	10.28	9.69	11.26	5.96	6.4
Water content (W)=D/E*100	43.1	40.4	39.1	38.6	28.2	28.1
LL @ 25Blows and Average PL	40.3				28.2	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 18-Dec-13

Sample no : BH-2/SS-1

Date sampled: 8-Dec-13

Sample Description : *Silty SAND (SM), with gravel, light brown, very hard*

Sampled by : THEO

Source : Borehole#BH-2: PK-12 SUBSTATION

Tested by : HOUSSEIN

Sample Depth : 0.50 - 0.60m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			X	
Weight of wet soil + container	A	grs	966.66	
Weight of Dry soil + container	B	grs	932.94	
Weight of container	C	grs	479.83	
Weight of water	D=A-B	grs	33.72	
Weight of Dry	E=B-C	grs	453.11	
Water content	W=D/E*100	%	7.4	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

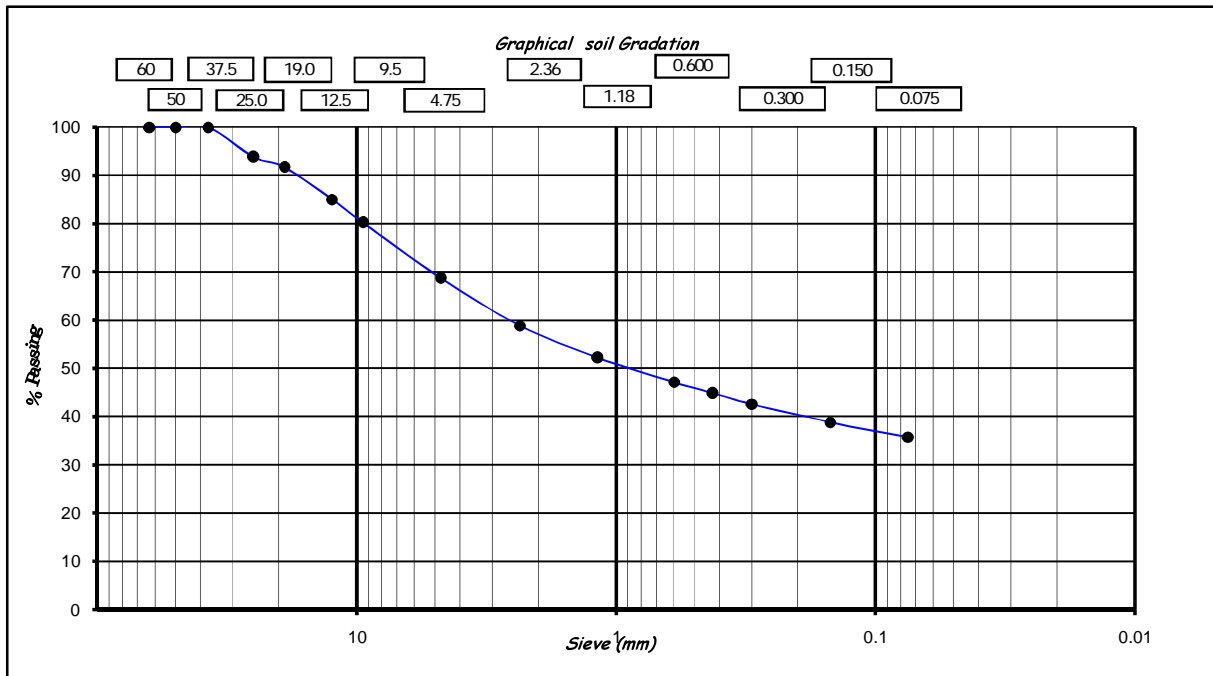
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH-2/SS-1 Project No.: Date of Sampling: 08-Dec-13
Sample source: Borehole#BH-2: PK-12 SUBSTATION Date of Test: 21-Dec-13
Sample Description: Silty SAND (SM), with gravel, light brown, very hard Station: PK12
Test Method: ASTM C 117 / C136 Sample Depth: 0.50 - 0.60 m
Weight (grs): 453.11 Sampled by: THEO/MOH
Tested by: ABDI

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Rows include sieve sizes from 2 1/2 down to Can.



Remarks : Gravel: 31.3%
Sand: 32.9%
Submitted By : Fines: 35.8%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131 Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **17-Dec-13**

Sample no : **BH-2/SS-1**

Date sampled : **8-Dec-13**

Sample Description : **Silty SAND (SM)**, with gravel, light brown, very hard

Sample Depth: **0.50 - 0.60 m**

Source : **Borehole#BH-2: PK-12 SUBSTATION**

Tested by: **MANZI**

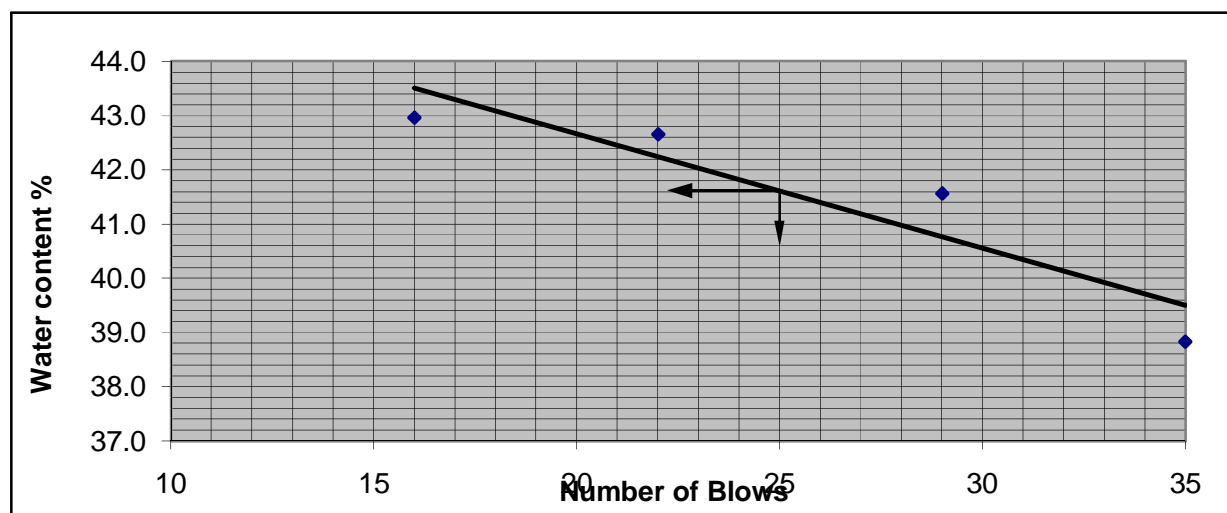
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 41.6

PL: 27.5

PI: 14.1

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	16	22	29	35	Test n°1	Test n°2
N° of container	A1	O	10	Y	W	V
Weight of wet soil + container(A)	41.47	44.34	44.03	48.58	39.15	39.78
Weight of Dry soil + container(B)	38.60	40.62	40.41	43.94	37.59	38.05
Weight of container©	31.92	31.9	31.70	31.99	31.91	31.75
Weight of water D=A-B	2.87	3.72	3.62	4.64	1.56	1.73
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	6.68	8.72	8.71	11.95	5.68	6.3
Water content (W)=D/E*100	43.0	42.7	41.6	38.8	27.5	27.5
LL @ 25Blows and Average PL	41.6				27.5	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 18-Dec-13

Sample no : BH-3/SPT1

Date sampled: 15-Dec-13

Sample Description : *LEAN CLAY (CL), with sand, reddish, Loose and dry*

Sampled by : THEO

Source : Borehole#BH-3: PK-12 SUBSTATION

Tested by : HOUSSEIN

Sample Depth : 0,45 - 1,05m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			Z	
Weight of wet soil + container	A	<i>grs</i>	659.63	
Weight of Dry soil + container	B	<i>grs</i>	632	
Weight of container	C	<i>grs</i>	226.02	
Weight of water	D=A-B	<i>grs</i>	27.63	
Weight of Dry	E=B-C	<i>grs</i>	405.98	
Water content	W=D/E*100	%	6.8	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY
 Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
 Location: PK 12 SUBSTATION AND TRANSMISSION LINE ROUTE
 Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

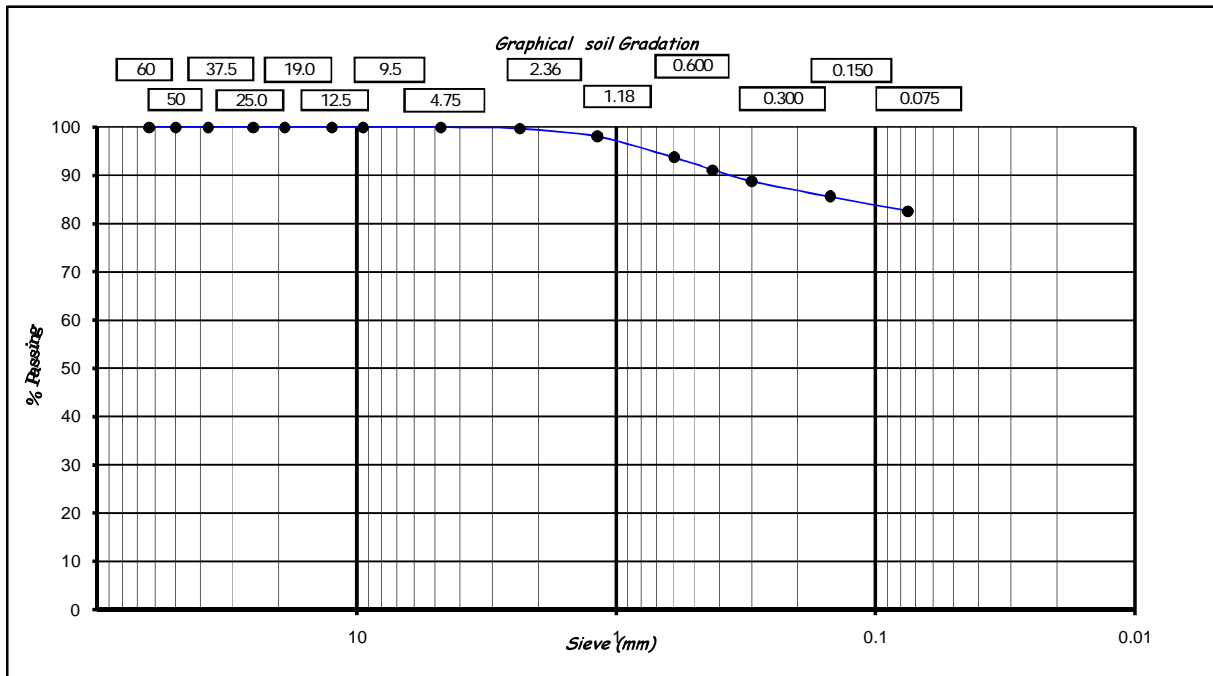
COSMEZZ SARL
 Rue de Venise, Salines Ouest
 B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
 E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH-3-SPT1	Project No.:	Date of Sampling: 15-Dec-13
Sample source: Borehole#BH-3: PK-12 TRANSMISSION LINE		Date of Test: 21-Dec-13
Sample Description: LEAN CLAY (CL), with sand, dry, reddish		Station: PK12
Test Method: ASTM C 117 / C136		Sample Depth: 0.45 - 1.05 m
Weight (grs): 405.98		Sampled by: THEO/MOH
Tested by: ABDI		

Sieve Number	Sieve(mm)	Retained (gr)	Cumulative Retained (gr)	Cumulative Retained (%)	Passing (%)
2 1/2	63,0	0	0	0	100.0
2"	50,0	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2	37,5	0.00	0.0	0.0	100.0
1"	25	0.00	0.0	0.0	100.0
3/4	19	0.00	0.0	0.0	100.0
1/2	12,5	0.00	0.0	0.0	100.0
3/8	9,5	0.00	0.0	0.0	100.0
No.4	4,75	0.00	0.0	0.0	100.0
No.8	2,36	1.17	1.2	0.3	99.7
No.16	1,18	6.80	8.0	2.0	98.0
No.30	0,600	17.54	25.5	6.3	93.7
No.40	0,425	10.52	36.0	8.9	91.1
No.50	0,300	9.42	45.5	11.2	88.8
No.100	0,150	13.07	58.5	14.4	85.6
No.200	0,075	11.99	70.5	17.4	82.6
Can	0				



Remarks : Gravel: 0.0%
Sand: 17.4%
Fines: 82.6%

Submitted By :

Theobard N.

GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **21-Dec-13**

Sample no : **BH-3/SPT1**

Date sampled : **15-Dec-13**

Sample Description : **LEAN CLAY (CL)**, with sand, dry,
reddish

Sample Depth: **0.45 - 1.05 m**

Source : **Borehole#BH-3: PK-12 TRANSMISSION LINE**

Tested by: **MANZI**

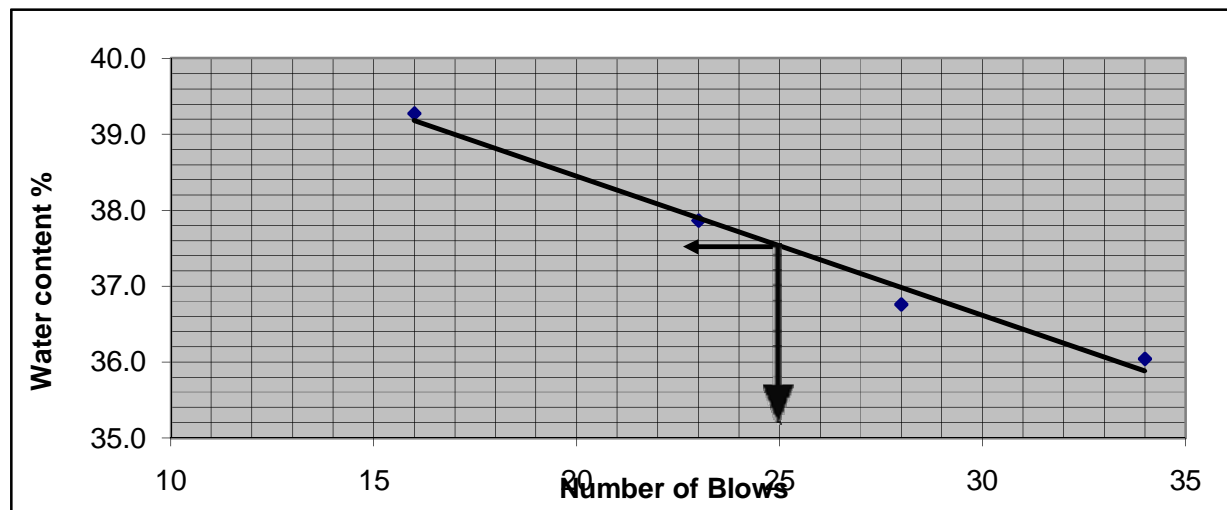
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 37.5

PL: 27.8

PI: 9.7

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	16	23	28	34	Test n°1	Test n°2
N° of container	T	S	X	J	F	N
Weight of wet soil + container(A)	51.51	56.87	55.64	48.61	37.7	40.44
Weight of Dry soil + container(B)	46.02	50.16	49.27	44.22	36.16	38.64
Weight of container©	32.04	32.44	31.94	32.04	30.65	32.14
Weight of water D=A-B	5.49	6.71	6.37	4.39	1.54	1.8
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	13.98	17.72	17.33	12.18	5.51	6.5
Water content (W)=D/E*100	39.3	37.9	36.8	36.0	27.9	27.7
LL @ 25Blows and Average PL	37.5				27.8	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 18-Dec-13

Sample no : BH-3/SPT2

Date sampled: 15-Dec-13

Sample Description : *Sandy SILT(ML), Brown*

Sampled by : THEO

Source : Borehole#BH-3: PK-12 SUBSTATION

Tested by : HOUSSEIN

Sample Depth : 1,50 - 1,65m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			A	
Weight of wet soil + container	A	<i>grs</i>	433.3	
Weight of Dry soil + container	B	<i>grs</i>	406.23	
Weight of container	C	<i>grs</i>	225.48	
Weight of water	D=A-B	<i>grs</i>	27.07	
Weight of Dry	E=B-C	<i>grs</i>	180.75	
Water content	W=D/E*100	%	15.0	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY
 Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
 Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
 Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

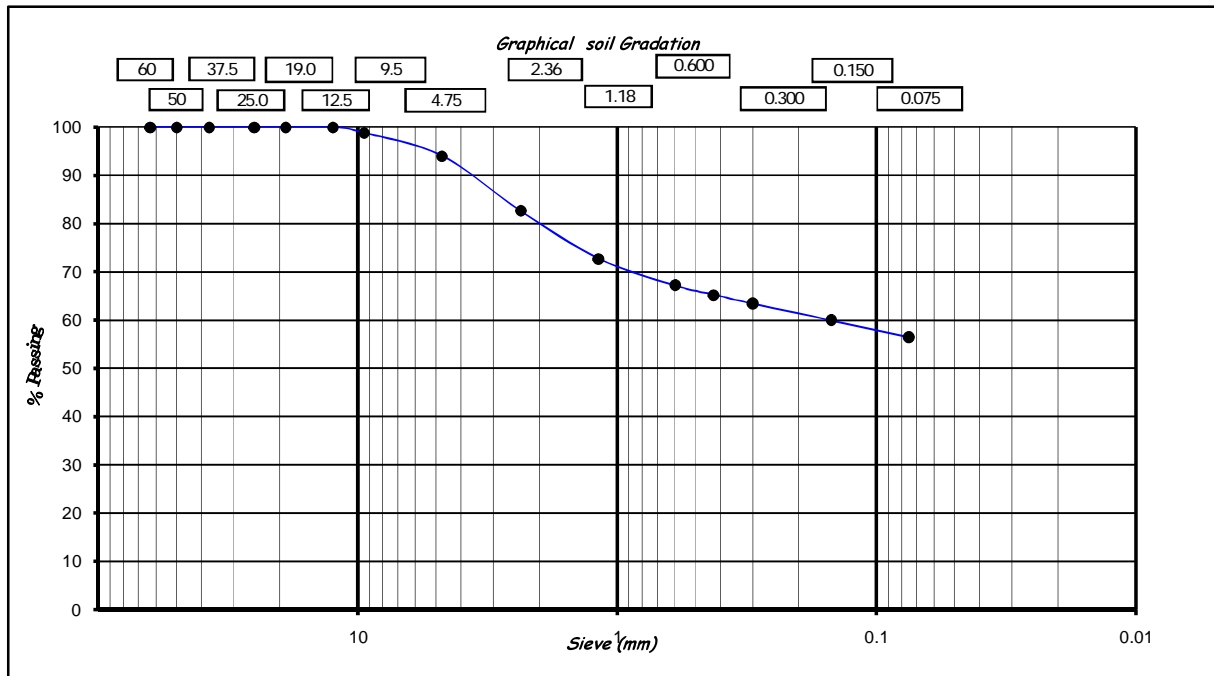
COSMEZZ SARL
 Rue de Venise, Salines Ouest
 B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
 E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH-3/SPT-2	Project No.:	Date of Sampling: 15-Dec-13
Sample source: Borehole#BH-3: PK-12 SUBSTATION		Date of Test: 21-Dec-13
Sample Description: Sandy SILT(ML), Brown		Station: PK12
Test Method: ASTM C 117 / C136		Sample Depth: 1.50 - 1.65 m
Weight (grs): 180.75		Sampled by: THEO/MOH
Tested by: ABDI		

Sieve Number	Sieve(mm)	Retained (gr)	Cumulative Retained (gr)	Cumulative Retained (%)	Passing (%)
2 1/2	63,0	0	0	0	100.0
2"	50,0	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2	37,5	0.00	0.0	0.0	100.0
1"	25	0.00	0.0	0.0	100.0
3/4	19	0.00	0.0	0.0	100.0
1/2	12,5	0.00	0.0	0.0	100.0
3/8	9,5	2.01	2.0	1.1	98.9
No.4	4,75	8.76	10.8	6.0	94.0
No.8	2,36	20.46	31.2	17.3	82.7
No.16	1,18	18.08	49.3	27.3	72.7
No.30	0,600	9.93	59.2	32.8	67.2
No.40	0,425	3.52	62.8	34.7	65.3
No.50	0,300	3.38	66.1	36.6	63.4
No.100	0,150	6.17	72.3	40.0	60.0
No.200	0,075	6.47	78.8	43.6	56.4
Can	0				



Remarks : Gravel: 6.0%
Sand: 37.6%
 Submitted By : Fines: 56.4%

Theobard N.
 GEOTECH. LAB. MNGR
 COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY
Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION
Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO, LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **21-Dec-13**

Sample no : **BH-3/SPT-2**

Date sampled : **15-Dec-13**

Sample Description : **Sandy SILT(ML)**, Brown

Sample Depth: **1.50 - 1.65 m**

Source : **Borehole#BH-3: PK-12 TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN**

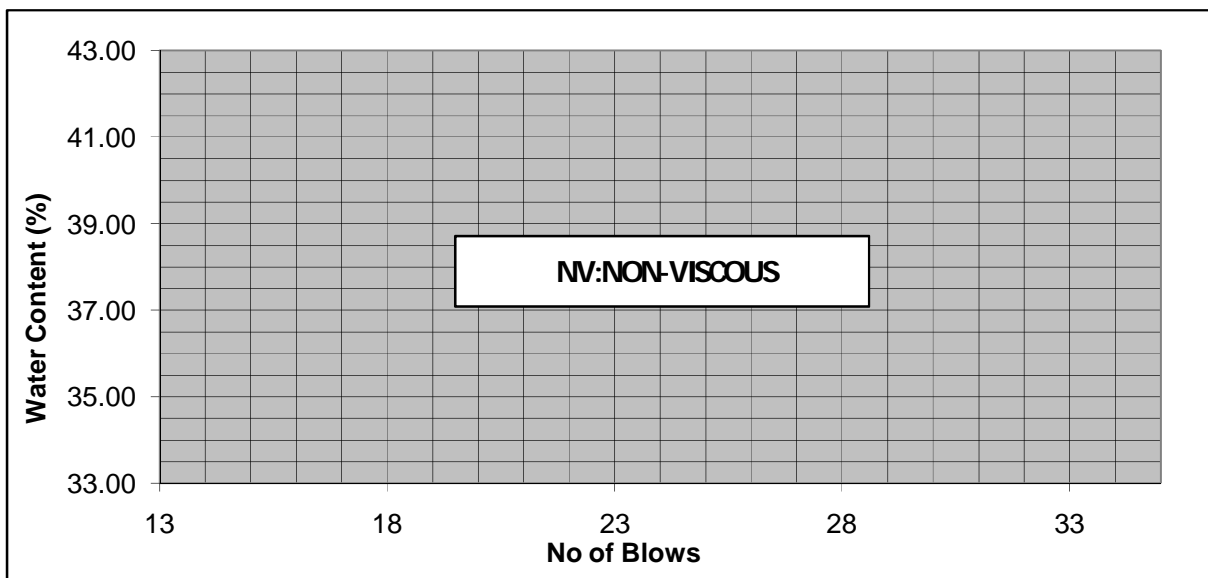
Sampled by: **THEO**

LL: 0.0

PL: 0.0

PI: 0.0

LIQUID LIMIT					PLASTIC LIMIT	
No of Blows					Test n°1	Test n°2
N° of container						
Weight of wet soil + container						
Weight of Dry soil + container	NV:NON-VISCOUS			NP:NON-PLASTIC		
Weight of container						
Weight of water						
Weight of Dry						
Water content						
Average						



Remarks: **Nonplastic material**

Submitted By :

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 27-Apr-14

Date sampled: 26-Apr-14

Sampled by : THEO

Tested by : THEO

Sample no : **BH4/SPT1**

Sample Description : **SILTY, CLAYEY SAND (SC-SM)**, with trace of gravel, dry, pinkish

Source : **Borehole#BH4:NAGAD TRASSMISSION LINE**

Sample Depth : **0.0 - 0.30m**

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			X	
Weight of wet soil + container	A	grs	456.88	
Weight of Dry soil + container	B	grs	444.66	
Weight of container	C	grs	150.22	
Weight of water	D=A-B	grs	12.22	
Weight of Dry	E=B-C	grs	294.44	
Water content	W=D/E*100	%	4.2	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 2 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

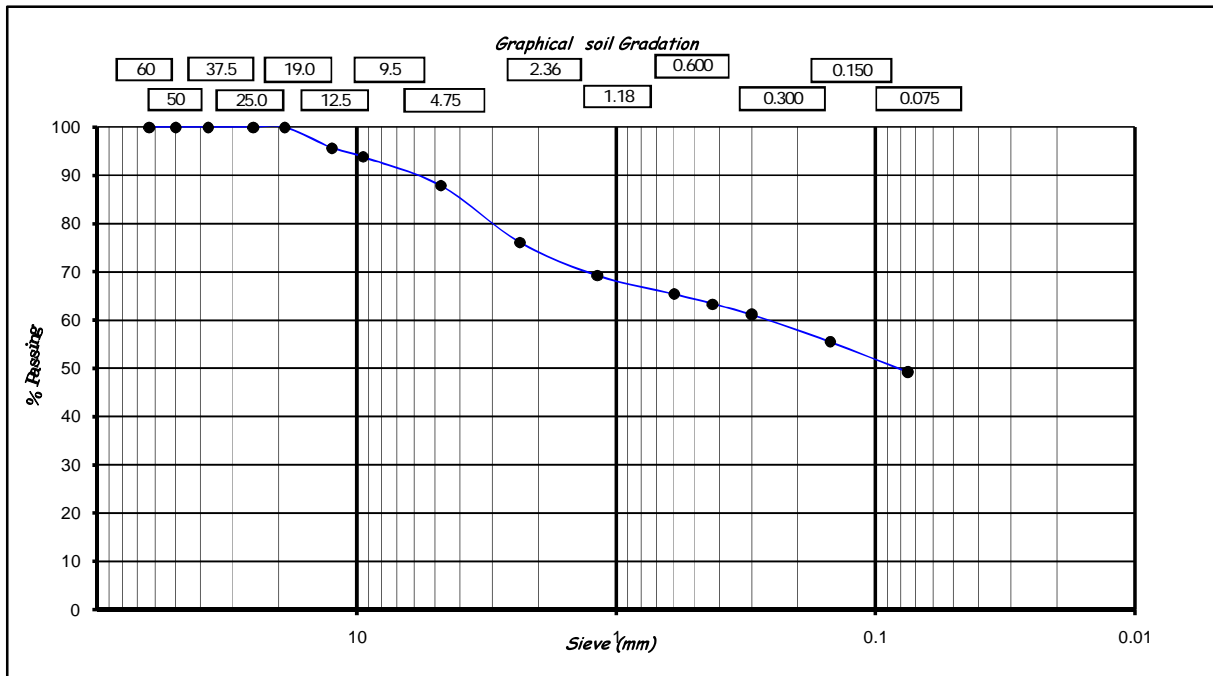
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH4-SPT1 Project No.: Date of Sampling: 26-Apr-14
Sample source: Borehole#BH4: NAGAD TRANSMISSION LINE Date of Test: 28-Apr-14
Sample Description: SILTY, CLAYEY SAND (SC-SM), with little gravel, dry, pinkish Station: NAGAD
Test Method: ASTM C 117 / C136 Sample Depth: 0.00 - 0.30 m
Weight (grs): 294.44 Sampled by: THEO
Tested by: SIMANE

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Rows include sieve sizes from 2 1/2 down to Can.



Remarks : Gravel: 12.1%
Sand: 38.7%
Submitted By : Fines: 49.2%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **29-Apr-14**

Sample no : **BH-4/SPT-1**

Date sampled : **26-Apr-14**

Sample Description : **SILTY, CLAYEY SAND (SC-SM)**, with little gravel, dry, pinkish

Sample Depth: **0.00 - 0.30 m**

Source : **Borehole#BH-4: NAGAD TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN**

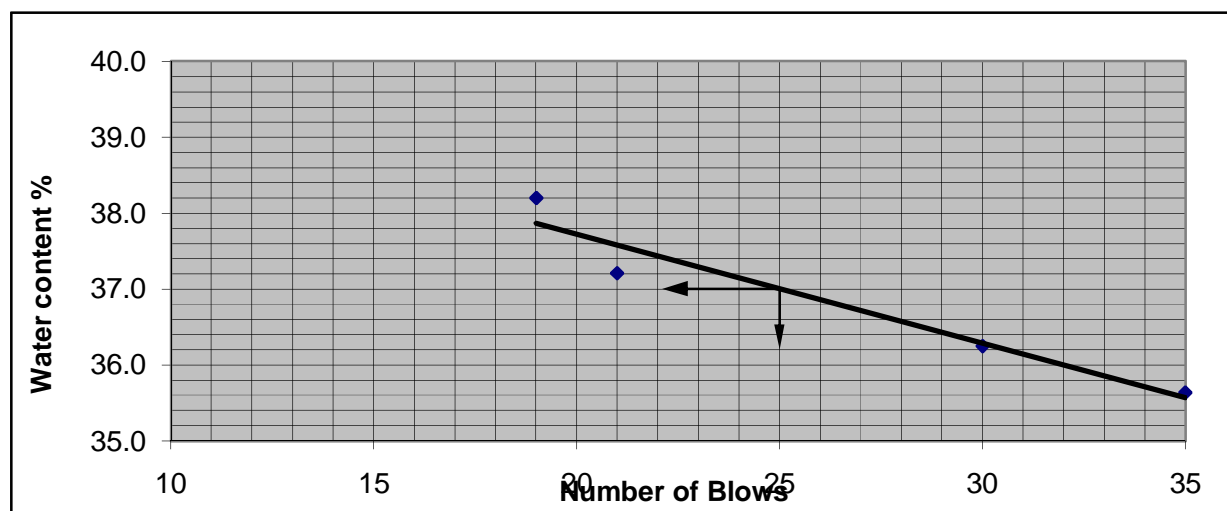
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 37.0

PL: 23.8

PI: 13.2

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	19	21	30	35	Test n°1	Test n°2
N° of container	20	21	22	23	24	25
Weight of wet soil + container(A)	42.91	46.26	41.95	45.42	36.72	38.01
Weight of Dry soil + container(B)	39.85	42.39	39.3	41.91	35.63	37.06
Weight of container©	31.84	31.99	31.99	32.06	30.90	33.18
Weight of water D=A-B	3.06	3.87	2.65	3.51	1.09	0.95
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	8.01	10.40	7.31	9.85	4.73	3.88
Water content (W)=D/E*100	38.2	37.2	36.3	35.6	23.0	24.5
LL @ 25Blows and Average PL	37.0				23.8	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory

Project : IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING
SUBSTATION - DJIBOUTI
Contract #:
Client: Yec YACHIVO ENGINEERING CO. LTD. - JAPAN

COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331, Djibouti - RDD
Phone: +253 21356142
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

SPECIFIC GRAVITY OF SOIL SOLIDS (ASTM D 854) LABORATORY DATA SHEET

DATE TESTED : 25-May-14 TESTED BY : HOUSSEIN D.
DATE SAMPLED : 26-Apr-14 SAMPLED BY : COSMEZZ SARL LAB
SAMPLE NUMBER : SS-1 SAMPLE DEPTH : - 2.0m
SAMPLE SOURCE : BH-4
SAMPLE DESCRIPTION: Sandy LEAN CLAY (CL), light brown, dry, very stiff

Specimen number	1	
Pycnometer bottle number	SM	
M ₀ =Mass of dry soil (grams)	48.28	
M _p =Mass of empty, clean pycnometer (grams)	438.7	
M _{ps} =Mass of empty, clean pycnometer + dry soil (grams)	486.98	
M _b =Mass of pycnometer + dry soil + water (grams)	1174	
M _a =Mass of pycnometer + water (grams)	1144.29	
Specific Gravity of soil solids (G _s) g/cm ³	2.600	
Water temperature (°C)	20.5	
Correction factor (K)	0.9981	
Specific Gravity of soil solids at 20°C (G _{s20})	2.595	

Equation and Calculations:

$$G_s = \frac{M_0}{M_0 + (M_a - M_b)}$$

$$G_{s20} = G_s \cdot K$$

Submitted by :

THEOBARD N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 27-Apr-14

Sample no : BH-4/SPT-2

Date sampled: 26-Apr-14

Sample Description : Sandy elastic silt (MH), with gravel

Source : Borehole#BH4:NAGAD

Sampled by : THEO

TRASSMISSION LINE

Tested by : THEO

Sample Depth : 2.75 m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			z	
Weight of wet soil + container	A	grs	554.47	
Weight of Dry soil + container	B	grs	530.06	
Weight of container	C	grs	375.45	
Weight of water	D=A-B	grs	24.41	
Weight of Dry	E=B-C	grs	154.61	
Water content	W=D/E*100	%	15.8	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 2 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

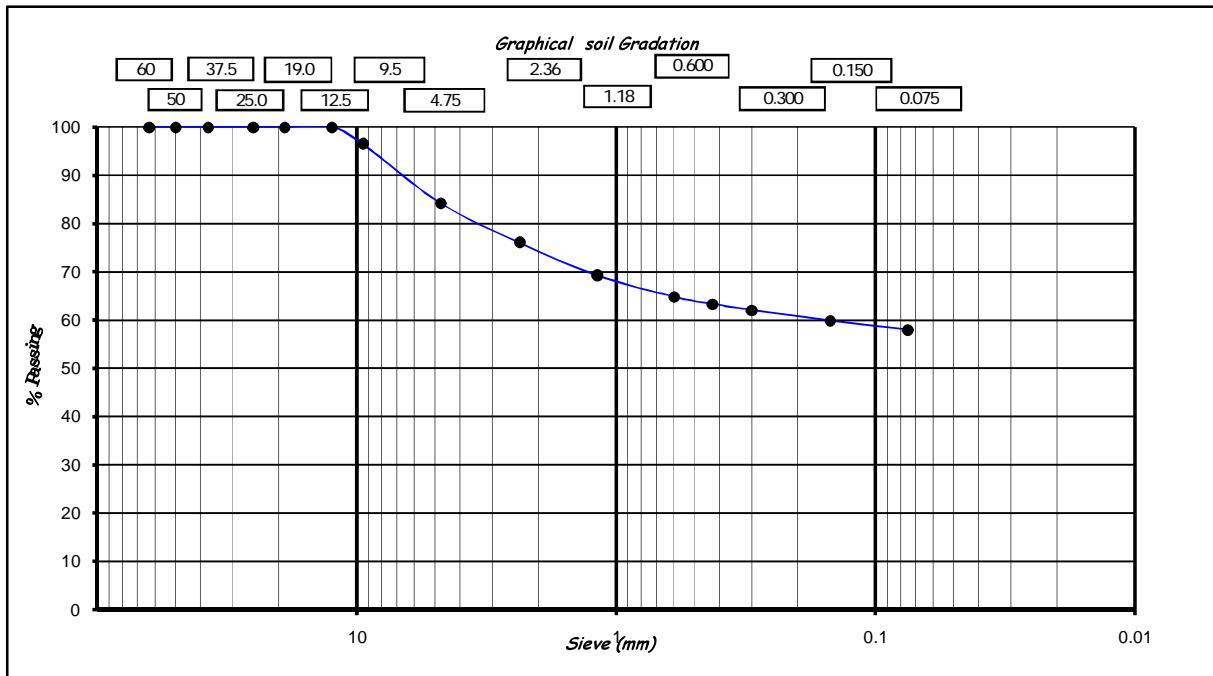
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Table with 4 columns: Field Name, Value, Field Name, Value. Includes Sample N°, Project No., Date of Sampling, Sample source, Date of Test, Sample Description, Station, Test Method, Sample Depth, Weight (grs), Sampled by, and Tested by.

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Lists sieve sizes from 2 1/2 to Can with corresponding retained and passing percentages.



Remarks : Gravel: 15.8%
Sand: 26.2%
Submitted By : Fines: 58.0%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **29-Apr-14**

Sample no : **BH-4/SPT-2**

Date sampled : **26-Apr-14**

Sample Description : **Sandy elastic silt (MH)**, with gravel, reddish

Sample Depth: **2.75 m**

Source : **Borehole#BH-4: NAGAD TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN**

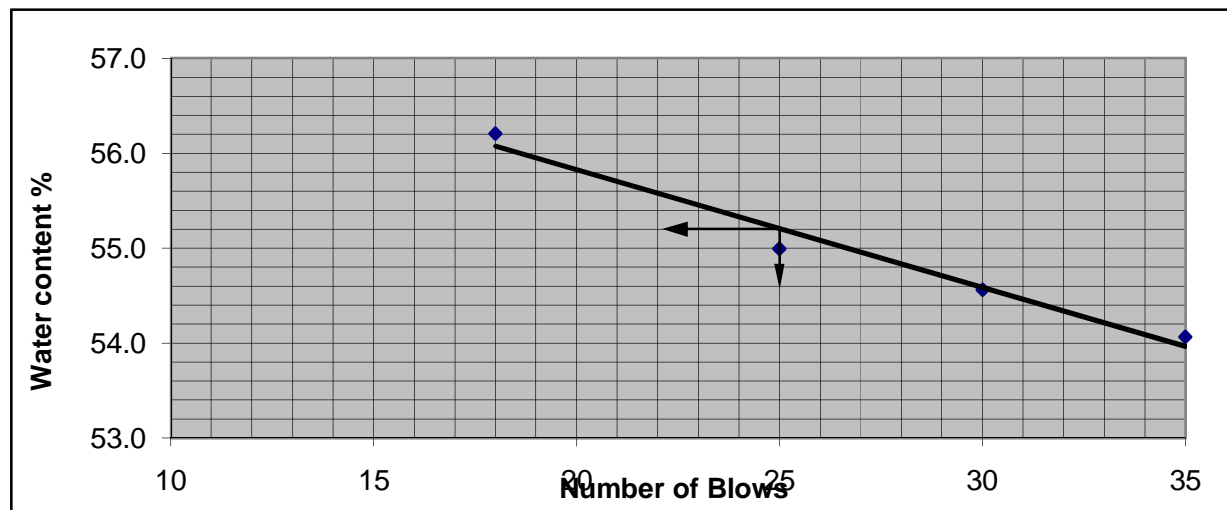
Sampled by: **THEO**

LL: 55.2

PL: 35.7

PI: 19.5

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	18	25	30	35	Test n°1	Test n°2
N° of container	14	15	16	17	18	19
Weight of wet soil + container(A)	40.94	40.98	40.52	42.62	38.32	36.54
Weight of Dry soil + container(B)	37.77	37.73	37.59	38.83	36.67	35.31
Weight of container©	32.13	31.82	32.22	31.82	32.00	31.9
Weight of water D=A-B	3.17	3.25	2.93	3.79	1.65	1.23
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	5.64	5.91	5.37	7.01	4.67	3.41
Water content (W)=D/E*100	56.2	55.0	54.6	54.1	35.3	36.1
LL @ 25Blows and Average PL	55.2				35.7	



Remarks: _____

Submitted By _____

Houssein

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 27-Apr-14

Sample no : **BH-4/SPT-3**

Date sampled: 26-Apr-14

Sample Description : Well-graded Sand (SW-SC), dry, with clay and gravel

Sampled by : THEO

Source : Borehole#BH4:NAGAD
TRASSMISSION LINE

Tested by : THEO

Sample Depth : 4.0 m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			w	
Weight of wet soil + container	A	grs	306.92	
Weight of Dry soil + container	B	grs	302.44	
Weight of container	C	grs	226.54	
Weight of water	D=A-B	grs	4.48	
Weight of Dry	E=B-C	grs	75.9	
Water content	W=D/E*100	%	5.9	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory

Project : IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING
SUBSTATION - DJIBOUTI
Contract #:
Client: Yec YACHIVO ENGINEERING CO., LTD. - JAPAN

COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331, Djibouti - RDD
Phone: +253 21356142
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

SPECIFIC GRAVITY OF SOIL SOLIDS (ASTM D 854) LABORATORY DATA SHEET

DATE TESTED : 25-May-14 TESTED BY : HOUSSEIN D.
DATE SAMPLED : 26-Apr-14 SAMPLED BY : COSMEZZ SARL LAB
SAMPLE NUMBER : SS-2 SAMPLE DEPTH : - 3.5m
SAMPLE SOURCE : BH-4
SAMPLE DESCRIPTION: Clayey SAND (SC), with some gravel, very hard, dry, reddish

Specimen number	1	
Pycnometer bottle number	P4	
M ₀ =Mass of dry soil (grams)	51.48	
M _p =Mass of empty, clean pycnometer (grams)	438.74	
M _{ps} =Mass of empty, clean pycnometer + dry soil (grams)	490.22	
M _b =Mass of pycnometer + dry soil + water (grams)	1176.52	
M _a =Mass of pycnometer + water (grams)	1144.22	
Specific Gravity of soil solids (G _s) g/cm ³	2.684	
Water temperature (°C)	22.8	
Correction factor (K)	0.99759	
Specific Gravity of soil solids at 20°C (G _{s20})	2.678	

Equation and Calculations:

$$G_s = \frac{M_0}{M_0 + (M_a - M_b)}$$

$$G_{s20} = G_s \cdot K$$

Submitted by :

THEOBARD N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 2 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

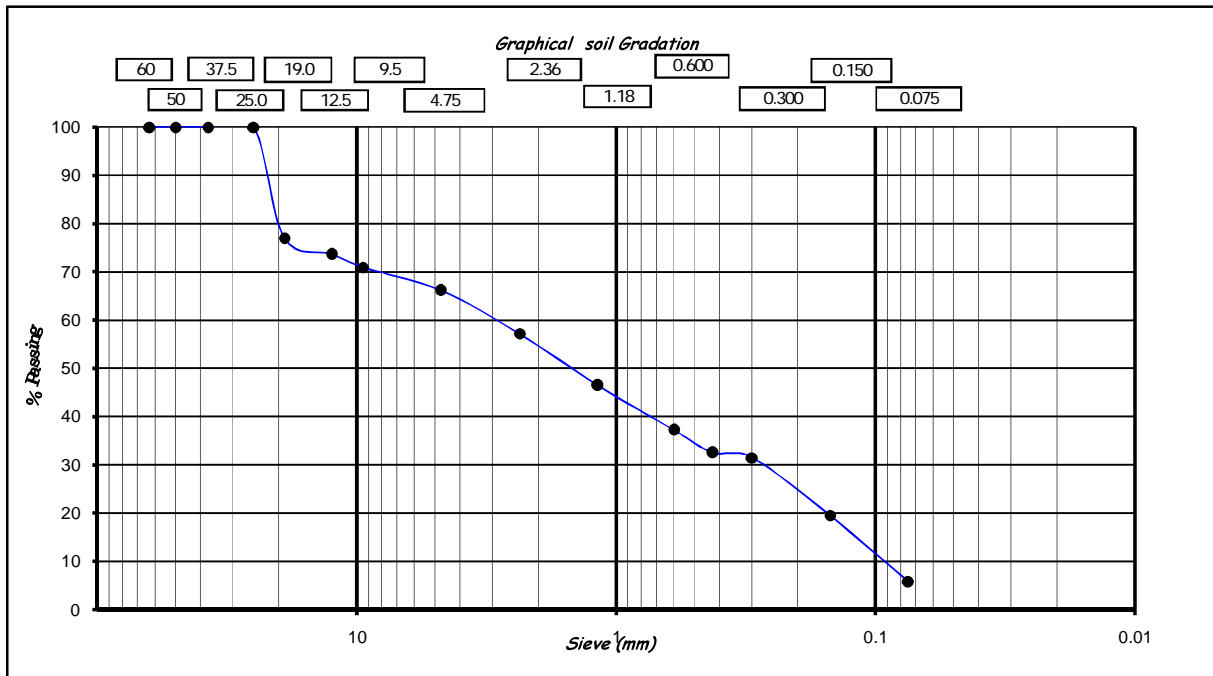
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: BH-4/SPT-3 Project No.: Date of Sampling: 26-Apr-14
Sample source: Borehole BH-4: NAGAD TRANSMISSION LINE Date of Test: 28-Apr-14
Sample Description: Well-graded Sand (SW-SC), with clay and gravel Station: NAGAD
Test Method: ASTM C 117 / C136 Sample Depth: 4.0 m
Weight (grs): 75.90 Sampled by: THEO
Tested by: HOUSSEIN / SIMANE

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Rows include sieve sizes from 2 1/2 down to Can.



Remarks : Gravel: 33.8%
Sand: 60.3%
Submitted By : Fines: 5.9%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131 Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **28-Apr-14**

Sample no : **BH-4/SPT-3**

Date sampled : **26-Apr-14**

Sample Description : **Well-graded Sand (SW-SC)**, with clay and gravel

Sample Depth: **4.0 m**

Source : **Borehole#BH-4: NAGAD TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN**

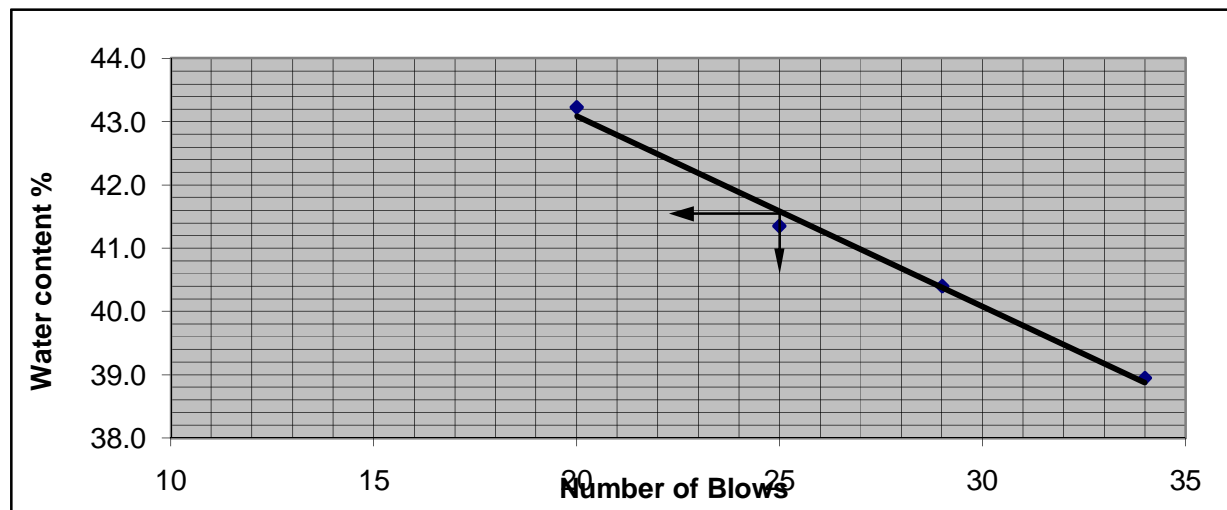
Sampled by: **THEO**

LL: 41.4

PL: 24.9

PI: 16.5

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	20	25	29	34	Test n°1	Test n°2
N° of container	4	b	v	d	a	q
Weight of wet soil + container(A)	34.30	34.74	32.26	33.12	37.9	36.68
Weight of Dry soil + container(B)	33.63	33.88	31.65	32.75	36.79	35.73
Weight of container©	32.08	31.80	30.14	31.8	32.30	31.93
Weight of water D=A-B	0.67	0.86	0.61	0.37	1.11	0.95
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	1.55	2.08	1.51	0.95	4.49	3.8
Water content (W)=D/E*100	43.2	41.3	40.4	38.9	24.7	25.0
LL @ 25Blows and Average PL	41.4				24.9	



Remarks: _____

Submitted By _____

Houssein

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD - DJIBOUTI**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D.
Phone: +25321356142
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL EXPLORATION FOR THE EXISTING SOIL

Project No:

Sample n°: **TP-1**

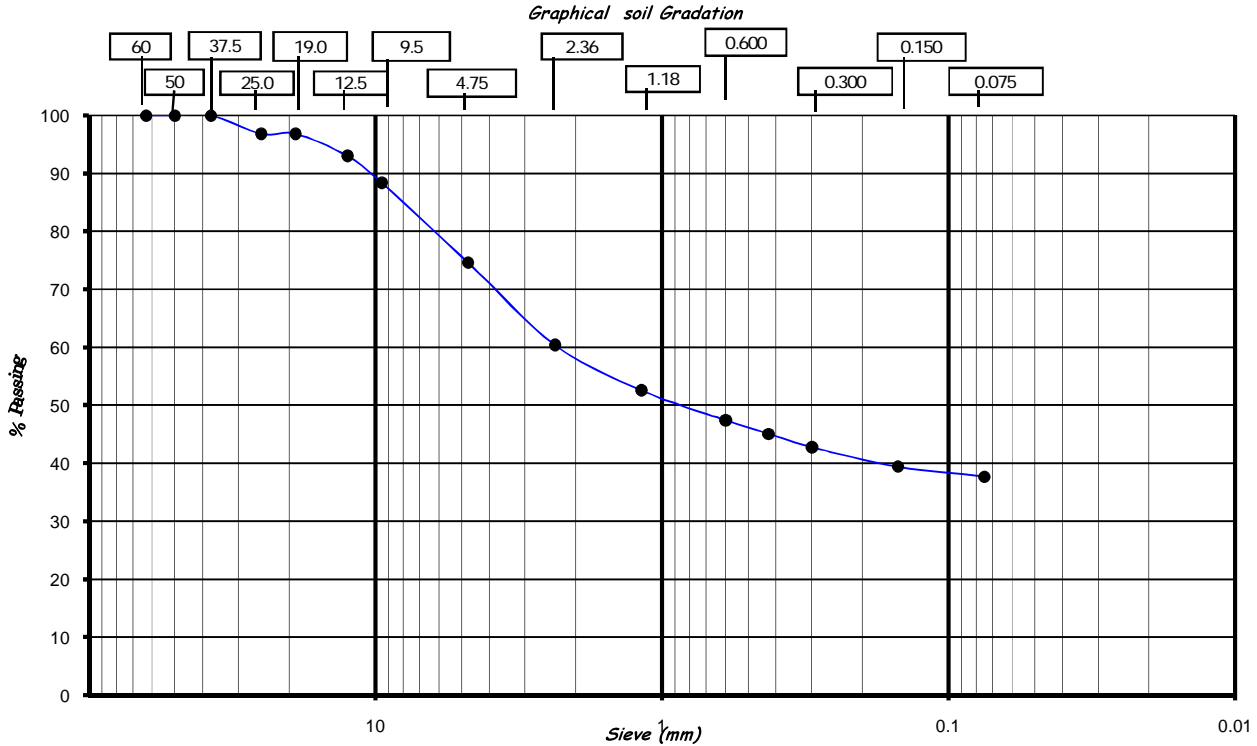
Test Method : **ASTM D 1883; D 1557; D 4318; C 136; C 117**

Source : **PK-12 SUBSTATION (TEST PIT #1P1)**

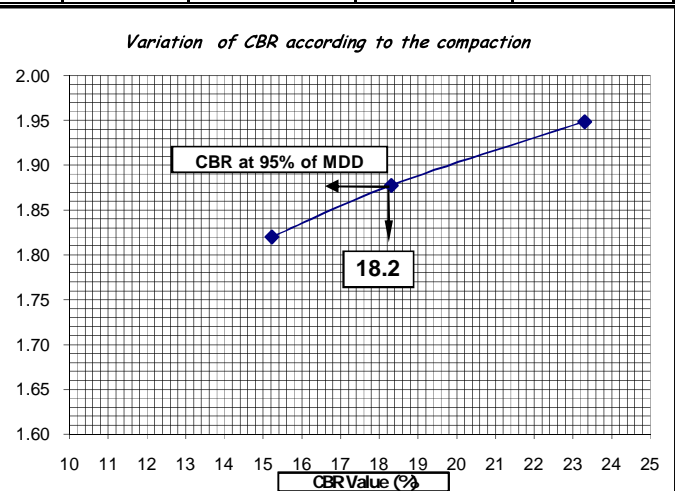
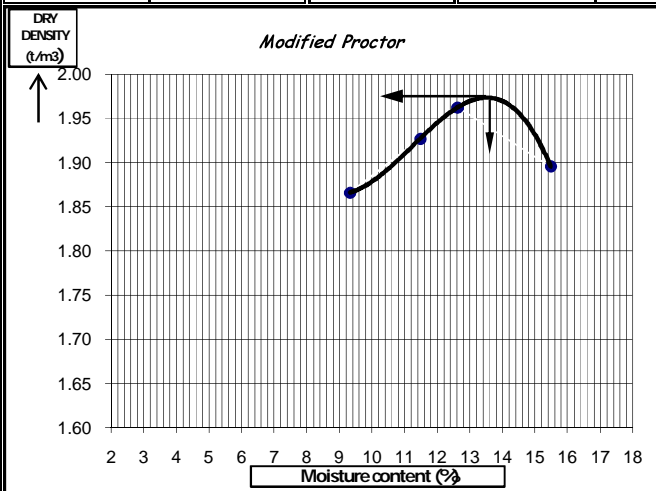
Date Sampled : **31-Dec-13** Sample Depth: **0.15 - 0.75 m**

Date Completed Testing : **11-Jan-14**

LL	38.1	CLASSIFICATION		
PI	13.7	H-R-B	U S C S	Clayey SAND (SC) with gravel
%<0,075mm	37.7	A-6	SC	



PROCTOR TEST		Natural Moisture content (%)	No of Blows	Compaction	DD (t/m ³)	Soaked CBR	W Soaking	Swell (%)
MDD(t/m ³) =	1.974							
OMC (%) =	13.5	25 Blows	95.1%	1.878	18.3	4 days	0.21	
ρ_{sd} =		10 Blows	92.2%	1.820	15.2	4 days		



Remarks: 1). Soaked CBR Value @95% of MDD for this material equal to 18.2%

Submitted By :

Signature

THEOBARD N.

Geotechnical Lab. Mngr

COSMEZZ SARL

SOAKED C.B.R. TEST - ASTM D 1883

Sample no : **TP-1**

Date Tested: **06-Jan-14**

Method used for preparation and compaction : **D 1557**

Sample Description : **Clayey SAND (SC) with gravel**

Source : **PK-12 SUBSTATION (TEST PIT # TP-1)**

Sample Depth : **0.15 - 0.75 m**

Tested by: **MOHAMED / ABDI**

Project number :

Surcharge weight (kg): **4.5**

WATER CONTENT OF COMPACTION

No. Of Blows	56	25	10
N° of container	BEFORE	Average	AFTER
W. of Wet soil + Container	653.27		719.02
W. of Dry soil + Container	605.28		662.65
W. Of container	230.48		233.47
W. Of water	47.99		56.37
W. Of Dry soil	374.80		429.18
Water content %	12.8	13.0	13.1

DRY DENSITY

No. of Blows		56	25	10
N° of Mold		J4	J6	J7
W. Of Wet soil + Mold	(gram)	11455.8	11240.2	11331.4
W. Of Mold	(gram)	6795.4	6745.6	6970.8
W. Of Wet soil	(gram)	4660.4	4494.6	4360.6
Volume of Mold	(gram)	2117.2	2119.0	2120.8
Wet Density	(g/cm ³)	2.201	2.121	2.056
Water content %	(%)	13.0	13.0	13.0
Dry Density	(g/cm ³)	1.949	1.878	1.820
MDD	(g/cm ³)	1.974	1.974	1.974
% of Compaction	(%)	98.7	95.1	92.2

WATER CONTENT AFTER SOAKING (4 days)

No. Of Blows	56	25	10
N° of container			
W. of Wet soil + Container	686.36	884.57	643.58
W. of Dry soil + Container	635.38	809.73	593.99
W. Of container	229.13	231.72	233.30
W. Of water	50.98	74.84	49.59
W. Of Dry soil	406.25	578.01	360.7
Water content %	12.5	12.9	13.7

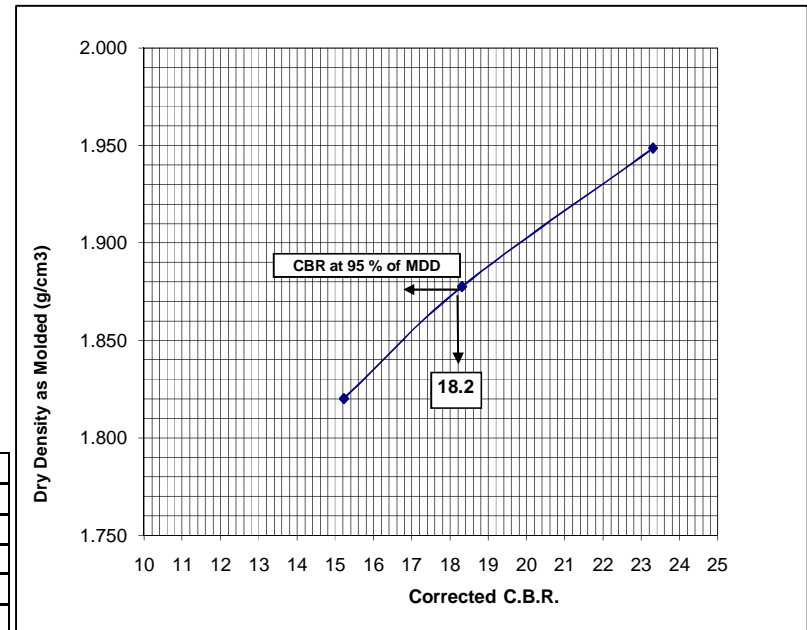
PENETRATION

Date: **10-Jan-14** N° of LOAD RING: **S370-10S-ZI-0001**

Penetr. mm	56 Blows		25 Blows		10 Blows	
	Reading	Stress	Reading	Stress	Reading	Stress
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
0.64	0.040	4.59	0.030	3.45	0.020	2.30
1.27	0.080	9.19	0.060	6.89	0.050	5.74
1.91	0.110	12.63	0.090	10.34	0.070	8.04
2.54	0.140	16.08	0.110	12.63	0.085	9.76
3.18	0.170	19.52	0.130	14.93	0.095	10.91
3.81	0.190	21.82	0.150	17.23	0.105	12.06
4.45	0.210	24.12	0.160	18.38	0.110	12.63
5.08	0.230	26.41	0.170	19.52	0.120	13.78
7.62	0.290	33.31	0.220	25.27	0.150	17.23

SWELL (1/100mm)

Date	Blows		
	56	25	10
06-Jan-14		0.00	
07-Jan-14		0.19	
08-Jan-14		0.22	
09-Jan-14		0.23	
10-Jan-14		0.24	
Total mm		0.24	
Total %		0.21	



No. of Blows	2.54 mm	5.08 mm	CBR@2.5mm
56	23.3	25.6	23.3
25	18.3	19.0	18.3
10	15.2	13.8	15.2

1.777 1.875 1.974

Submitted By :



Theobard N.
 GEOTECHNICAL LAB MNGR
 COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY
"Certified by U.S. Army Corps of Engineers"

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI**

Contract #: **N 33191-12-C-0620**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Saline Ouest - Djibouti

B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D

Phone: +253 21356142, E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

SOAKED C.B.R. TEST - ASTM D 1883

Sample no : **TP-1**

Date Tested: **06-Jan-14**

Method used for preparation and compaction : **D 1557**

Sample Description : **Clayey SAND (SC) with gravel**

Source : **PK-12 SUBSTATION (TEST PIT # TP-1)**

Sample Depth : **0.15 - 0.75 m**

Tested by: **MOHAMED / ABDI**

Project number :

Surcharge weight (kg): **4.5**

WATER CONTENT OF COMPACTION

No. Of Blows	56	25	10
N° of container	BEFORE	Average	AFTER
W. of Wet soil + Container	653.27		719.02
W. of Dry soil + Container	605.28		662.65
W. Of container	230.48		233.47
W. Of water	47.99		56.37
W. Of Dry soil	374.80		429.18
Water content %	12.8	13.0	13.1

WATER CONTENT AFTER SOAKING (4 days)

No. Of Blows	56	25	10
N° of container			
W. of Wet soil + Container	686.36	884.57	643.58
W. of Dry soil + Container	635.38	809.73	593.99
W. Of container	229.13	231.72	233.30
W. Of water	50.98	74.84	49.59
W. Of Dry soil	406.25	578.01	360.69
Water content %	12.5	12.9	13.7

SWELL (1/100mm)

Date	Blows	56	25	10
06-Jan-14			0.00	
07-Jan-14			0.19	
08-Jan-14			0.22	
09-Jan-14			0.23	
10-Jan-14			0.24	
Total	mm		0.24	
Total	%		0.21	

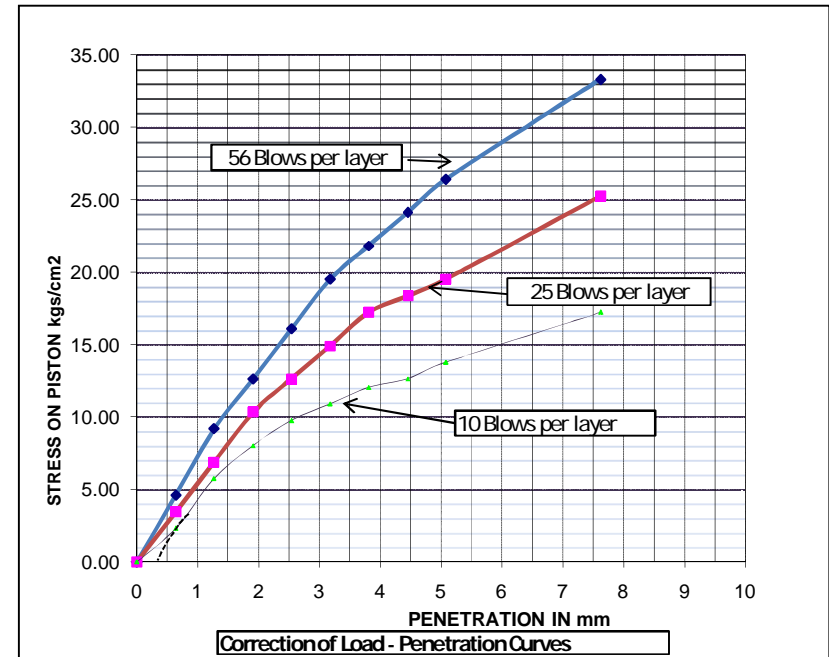
DRY DENSITY

No. of Blows		56	25	10
N° of Mold		J4	J6	J7
W. Of Wet soil + Mold	(gram)	11455.8	11240.2	11331.4
W. Of Mold	(gram)	6795.4	6745.6	6970.8
W. Of Wet soil	(gram)	4660.4	4494.6	4360.6
Volume of Mold	(gram)	2117.2	2119.0	2120.8
Wet Density	(g/cm ³)	2.201	2.121	2.056
Water content %	(%)	13.0	13.0	13.0
Dry Density	(g/cm ³)	1.949	1.878	1.820
MDD	(g/cm ³)	1.974	1.974	1.974
% of Compaction	(%)	98.7	95.1	92.2

PENETRATION

Date: **10-Jan-14** N° of LOAD RING: **S370-10S-ZI-0001**

Penetr. mm	56 Blows		25 Blows		10 Blows	
	Reading	Stress	Reading	Stress	Reading	Stress
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
0.64	0.040	4.59	0.030	3.45	0.020	2.30
1.27	0.080	9.19	0.060	6.89	0.050	5.74
1.91	0.110	12.63	0.090	10.34	0.070	8.04
2.54	0.140	16.08	0.110	12.63	0.085	9.76
3.18	0.170	19.52	0.130	14.93	0.095	10.91
3.81	0.190	21.82	0.150	17.23	0.105	12.06
4.45	0.210	24.12	0.160	18.38	0.110	12.63
5.08	0.230	26.41	0.170	19.52	0.120	13.78
7.62	0.290	33.31	0.220	25.27	0.150	17.23



Correction of Load - Penetration Curves

No. of Blows	2.54 mm	5.08 mm	Max stress
56	16.08	26.41	26.41
25	12.63	19.52	19.52
10	10.50	14.20	14.20

1.777 1.875 1.974

Submitted By :

Theobard N.
GEOTECHNICAL LAB MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY
IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD - DJIBOUTI
Contract #: -----

COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 131 Djibouti - R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

MODIFIED PROCTOR TEST - ASTM D 1557

Method used: **C** Type of Rammer: **Manual** % of Retained on 19mm Sieve: **3.1%**
Sample Description : **Clayey SAND (SC) with gravel** Date Sampled : **31-Dec-13**
Sample n° : **TP-1** Date Tested : **04-Jan-14**
Sample Source : **PK-12 SUBSTATION** Sample Depth : **0.15 - 0.75 m**
Tested by : **ABDI / HOUSSEIN** Sampled By : **THEO / MOHAMED**

Determination N°	Units	1	2	3	4
% of Water added	%	4	6	8	10

WET DENSITY DETERMINATION

Weight of soil + Mold	(grs)	8,896.2	9,125.6	9,256.0	9,211.6
Weight of Mold	(grs)	4,574.4	4,574.4	4,574.4	4,574.4
Weight of soil	(grs)	4,321.8	4,551.2	4,681.6	4,637.2
Volume of Mold	(cm ³)	2,118.7	2,118.7	2,118.7	2,118.7
Wet Density	(g/cm ³)	2.040	2.148	2.210	2.189

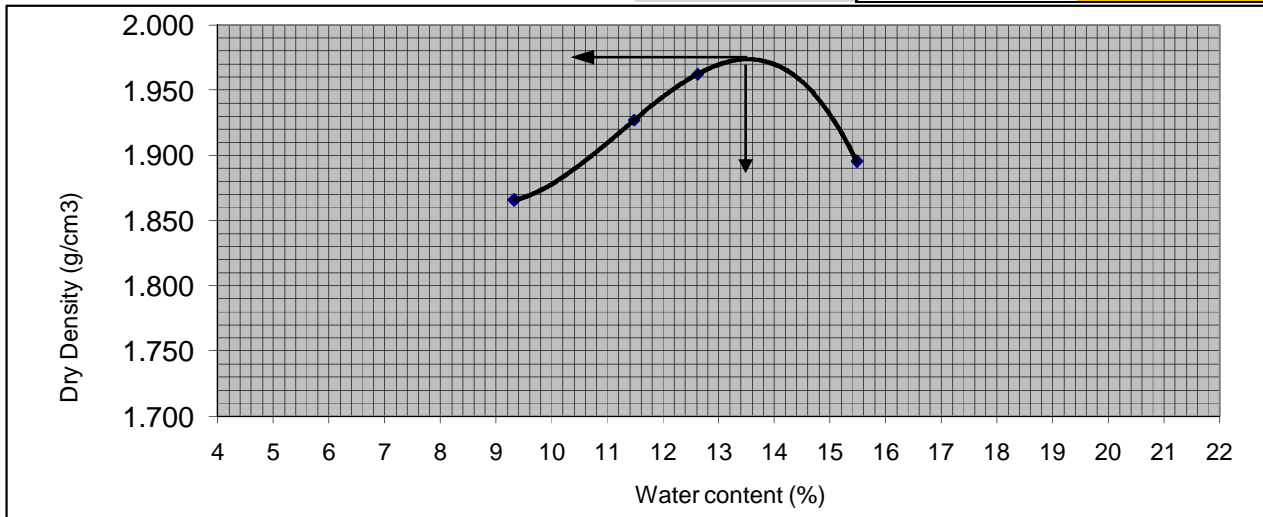
MOISTURE CONTENT DETERMINATION

Weight of Wet soil + Container	(grs)	915.67	897.06	632.82	673.00
Weight of Dry soil + Container	(grs)	878.83	848.01	587.87	614.22
Weight of Water	(grs)	36.84	49.05	44.95	58.78
Weight of container	(grs)	483.79	420.74	231.66	234.53
Weight of Dry soil	(grs)	395.04	427.27	356.21	379.69
Water Content	%	9.3	11.5	12.6	15.5

DRY DENSITY

Dry Density	(g/cm ³)	1.866	1.927	1.962	1.895
-------------	----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Corrected Maximum Dry Density (C-MDD) MDD (g/cm³): **1.974**
Corrected Optimum Moisture Content (C-OMC) OMC (%): **13.5**



Remarks:

Submitted By :

THEOBARD N.

Geotechnical Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

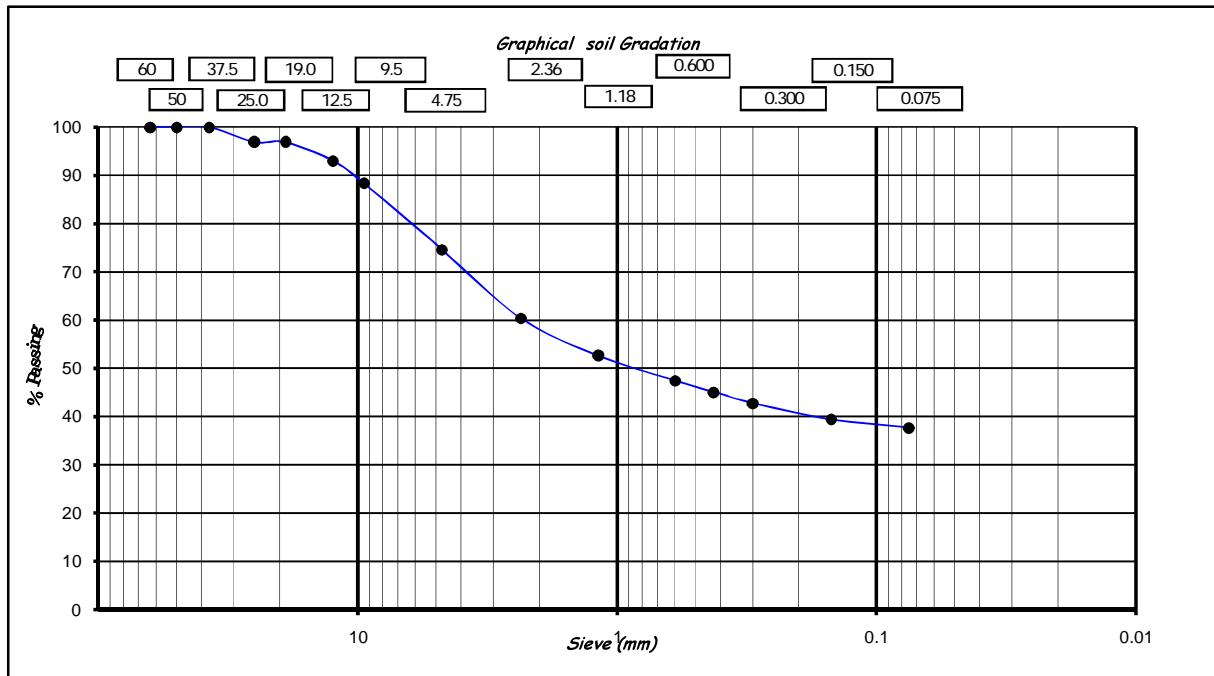
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Table with 4 columns: Field Name, Value, Field Name, Value. Includes Sample N°, Project No., Date of Sampling, Sample source, Date of Test, Sample Description, Station, Test Method, Sample Depth, Weight (grs), Sampled by, and Tested by.

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Lists sieve sizes from 2 1/2 down to Can with corresponding retained and passing percentages.



Remarks : Gravel: 25.4%
Sand: 36.9%
Submitted By : Fines: 37.7%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **6-Jan-14**

Sample no : **TP-1**

Date sampled : **31-Dec-13**

Sample Description : **Clayey SAND (SC)** with gravel

Sample Depth: **0.15 - 0.75 m**

Source : **PK 12 SUBSTATION**

Tested by: **HOUSSEIN D.**

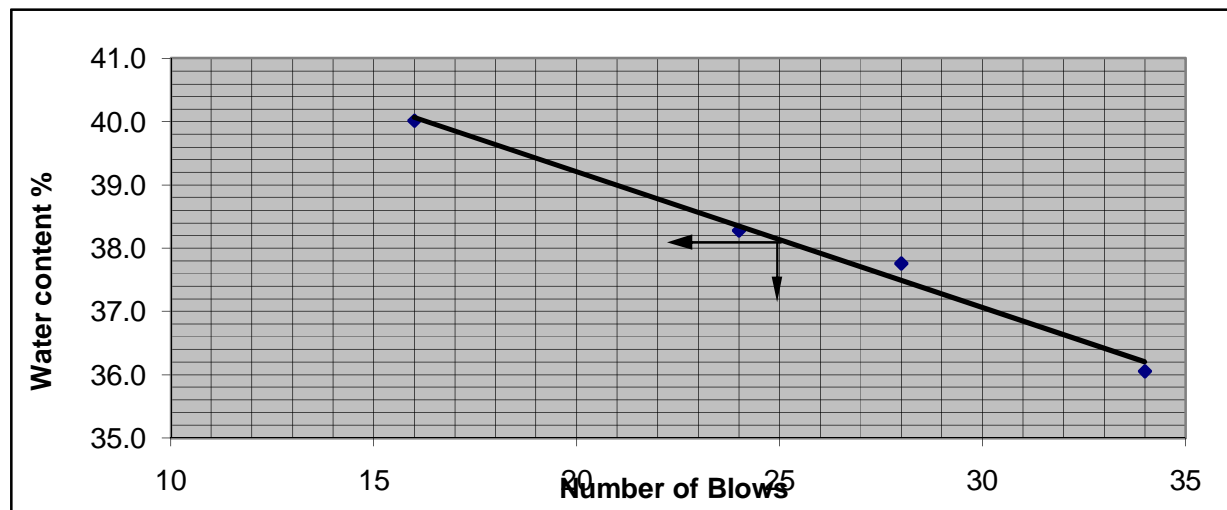
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 38.1

PL: 24.4

PI: 13.7

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	16	24	28	34	Test n°1	Test n°2
N° of container	10	11	13	0	R	W
Weight of wet soil + container(A)	62.07	62.75	65.52	56.54	34.49	36.50
Weight of Dry soil + container(B)	53.4	54.24	56.28	50.01	33.96	35.58
Weight of container©	31.73	32.01	31.81	31.9	31.73	31.91
Weight of water D=A-B	8.67	8.51	9.24	6.53	0.53	0.92
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	21.67	22.23	24.47	18.11	2.23	3.67
Water content (W)=D/E*100	40.0	38.3	37.8	36.1	23.8	25.1
LL @25Blows and Average PL	38.1				24.4	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 31-Dec-13

Sample no : TP-2/SS-1

Date sampled: 31-Dec-13

Sample Description : Clayey SAND (SC) with gravel

Source : TEST PIT#TP-2: PK 12

Sampled by : THEO

SUBSTATION

Tested by : THEO

Sample Depth : 0.15 - 0.65 m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			T	
Weight of wet soil + container	A	grs	1043.83	
Weight of Dry soil + container	B	grs	983.72	
Weight of container	C	grs	225.5	
Weight of water	D=A-B	grs	60.11	
Weight of Dry	E=B-C	grs	758.22	
Water content	W=D/E*100	%	7.9	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **6-Jan-14**

Sample no : **TP-2/SS-1**

Date sampled : **31-Dec-13**

Sample Description : **Clayey SAND (SC)** with gravel

Sample Depth: **0.15 - 0.65 m**

Source : **PK 12 SUBSTATION**

Tested by: **HOUSSEIN D.**

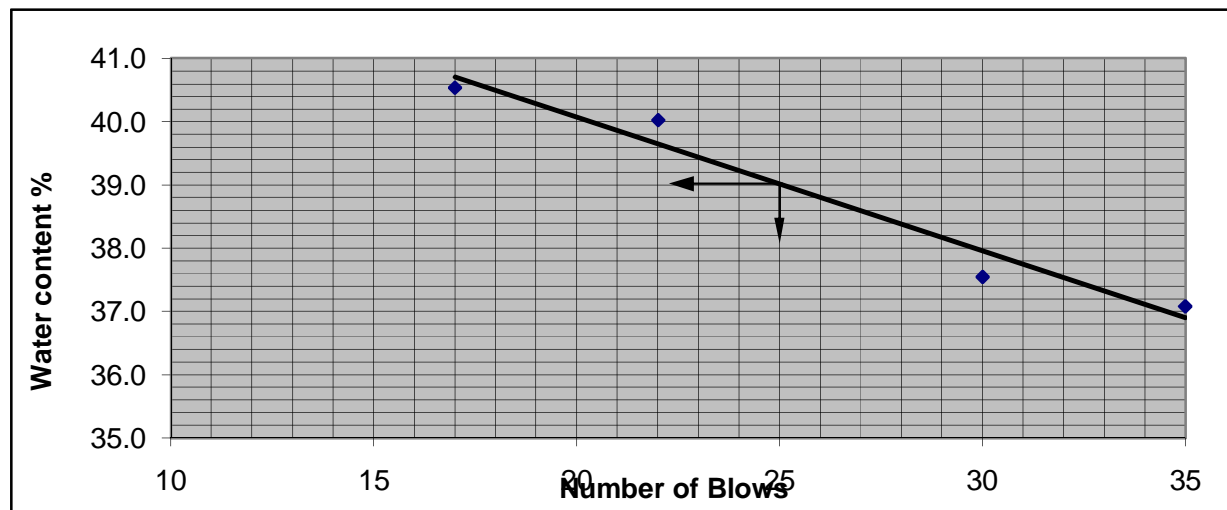
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 39.0

PL: 25.7

PI: 13.3

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	17	22	30	35	Test n°1	Test n°2
N° of container	N	12	T	R	X	Y
Weight of wet soil + container(A)	55.28	52.99	54.54	52.85	36.72	35.24
Weight of Dry soil + container(B)	48.64	46.91	48.39	47.15	35.75	34.56
Weight of container©	32.26	31.72	32.01	31.78	31.9	31.97
Weight of water D=A-B	6.64	6.08	6.15	5.7	0.97	0.68
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	16.38	15.19	16.38	15.37	3.85	2.59
Water content (W)=D/E*100	40.5	40.0	37.5	37.1	25.2	26.3
LL @25Blows and Average PL	39.0				25.7	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD - DJIBOUTI**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D.
Phone: +25321356142
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL EXPLORATION FOR THE EXISTING SOIL

Project No:

Sample n°: **TP-3/SS-2**

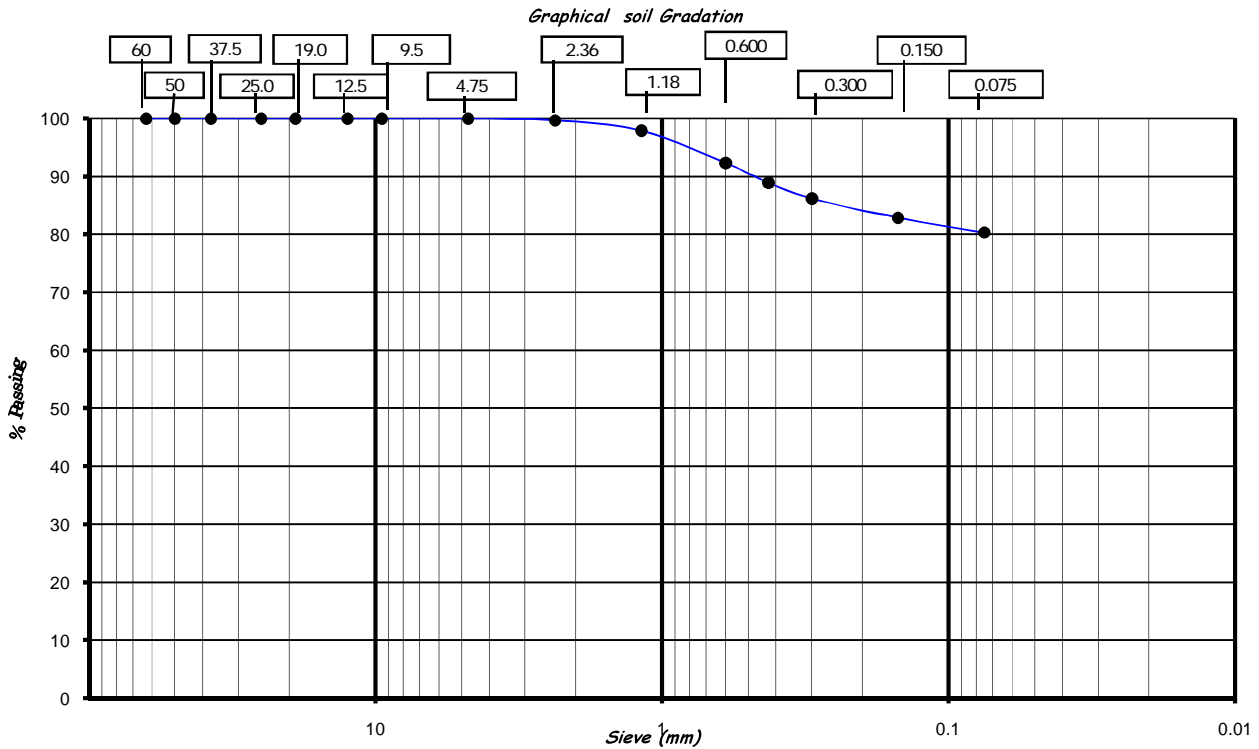
Test Method : **ASTM D 1883; D 1557; D 4318; C 136; C 117**

Source : **PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE (TP-3)**

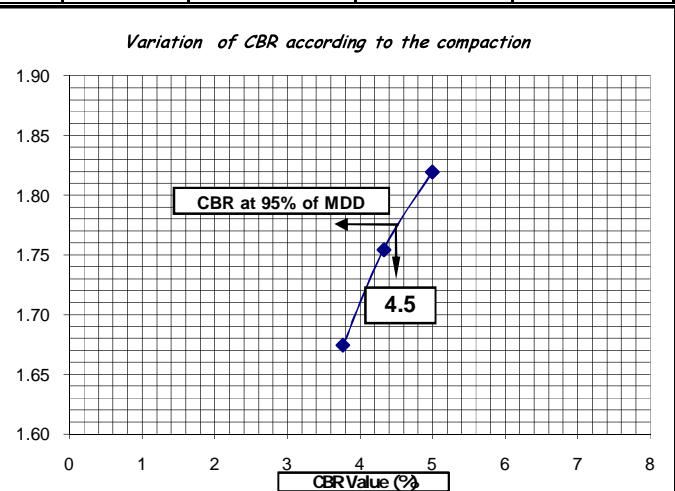
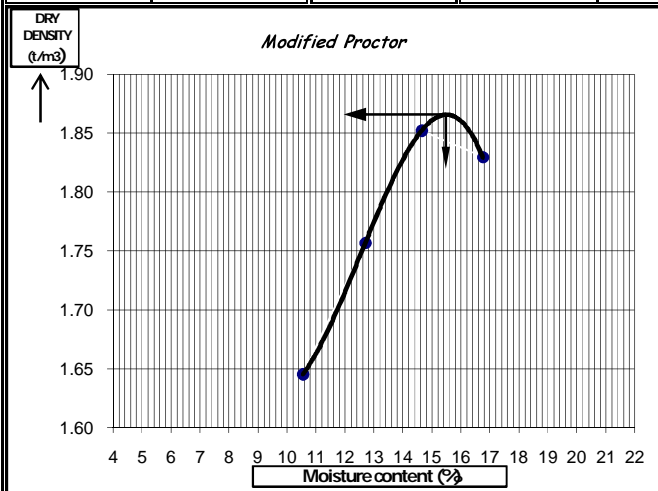
Date Sampled : **31-Dec-13** Sample Depth: **0.00 - 1.50 m**

Date Completed Testing : **11-Jan-14**

LL	50.6	CLASSIFICATION		
PI	23.2	H-R-B	U S C S	Sandy elastic SILT (MH), Reddish-brown
%<0,075mm	80.3	A-7-5	MH	



PROCTOR TEST		Natural Moisture content (%)	No of Blows	Compaction	DD (t/m ³)	Soaked CBR	W Soaking	Swell (%)						
MDD(t/m ³) =	1.867								56 Blows	97.4%	1.819	5.0	4 days	
OMC (%) =	15.5								25 Blows	94.0%	1.755	4.3	4 days	4.28
ρ_{sd} =									10 Blows	89.7%	1.674	3.8	4 days	



Remarks: 1). Soaked CBR Value @95% of MDD for this material equal to 4.5%

Submitted By :

Signature

THEOBARD N.

Geotechnical Lab. Mngr

COSMEZZ SARL

SOAKED C.B.R. TEST - ASTM D 1883

Sample no: **TP-3/SS-2**

Date Tested: **06-Jan-14**

Method used for preparation and compaction : **D 1557**

Sample Description : **Sandy elastic SILT (MH), Reddish-brown**

Source : **PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE (TEST PIT # TP-3)**

Sample Depth : **0.0 - 1.50 m**

Tested by: **MOHAMED / ABDI**

Project number :

Surcharge weight (kg): **4.5**

WATER CONTENT OF COMPACTION			
No. Of Blows	56	25	10
N° of container	BEFORE	Average	AFTER
W. of Wet soil + Container	578.73		909.23
W. of Dry soil + Container	530.30		843.32
W. Of container	229.15		420.74
W. Of water	48.43		65.91
W. Of Dry soil	301.15		422.58
Water content %	16.1	15.8	15.6

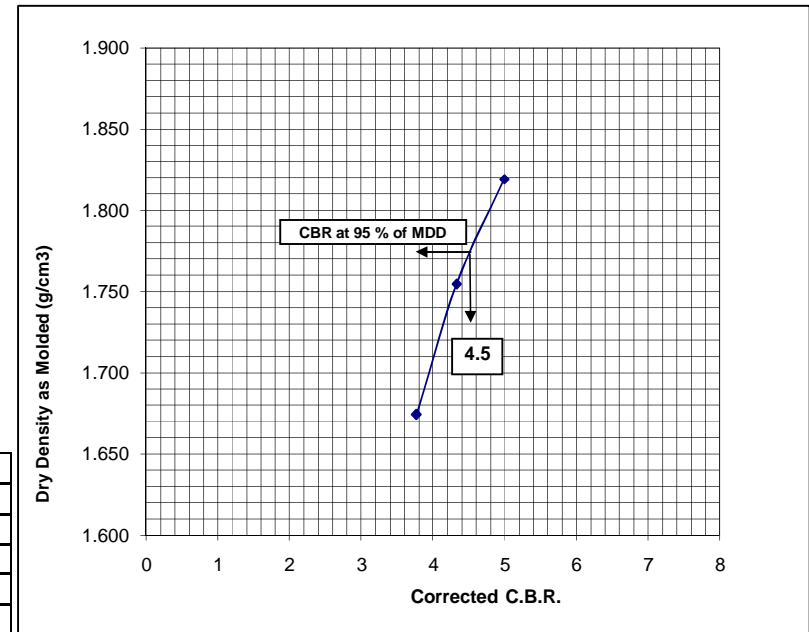
DRY DENSITY			
No. of Blows	56	25	10
N° of Mold	J1	J2	J5
W. Of Wet soil + Mold (gram)	10755.2	11269.6	10866.8
W. Of Mold (gram)	6290.8	6961.2	6735.4
W. Of Wet soil (gram)	4464.4	4308.4	4131.4
Volume of Mold (gram)	2118.4	2119.8	2130.2
Wet Density (g/cm ³)	2.107	2.032	1.939
Water content % (%)	15.8	15.8	15.8
Dry Density (g/cm ³)	1.819	1.755	1.674
MDD (g/cm ³)	1.867	1.867	1.867
% of Compaction (%)	97.4	94.0	89.7

WATER CONTENT AFTER SOAKING (4 days)			
No. Of Blows	56	25	10
N° of container			
W. of Wet soil + Container	743.48	664.42	672.95
W. of Dry soil + Container	667.35	594.31	603.44
W. Of container	225.64	226.35	226.10
W. Of water	76.13	70.11	69.51
W. Of Dry soil	441.71	367.96	377.3
Water content %	17.2	19.1	18.4

PENETRATION
 Date: **10-Jan-14** N° of LOAD RING: **S370-10S-ZI-0001**

Penetr. mm	56 Blows		25 Blows		10 Blows	
	Reading	Stress	Reading	Stress	Reading	Stress
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
0.64	0.010	1.15	0.008	0.92	0.004	0.46
1.27	0.020	2.30	0.016	1.84	0.010	1.15
1.91	0.025	2.87	0.022	2.53	0.014	1.61
2.54	0.030	3.45	0.026	2.99	0.020	2.30
3.18	0.035	4.02	0.030	3.45	0.024	2.76
3.81	0.040	4.59	0.035	4.02	0.027	3.10
4.45	0.045	5.17	0.040	4.59	0.030	3.45
5.08	0.050	5.74	0.045	5.17	0.032	3.68
7.62	0.060	6.89	0.052	5.97	0.040	4.59

SWELL (1/100mm)			
Blows	56	25	10
Date			
06-Jan-14		0.00	
07-Jan-14		4.42	
08-Jan-14		4.81	
09-Jan-14		4.93	
10-Jan-14		4.97	
Total mm		4.97	
Total %		4.28	



No. of Blows	2.54 mm	5.08 mm	CBR@2.5mm
56	5.0	5.6	5.0
25	4.3	5.0	4.3
10	3.8	3.7	3.8

1.680 1.774 1.867

Submitted By :



Theobard N.
 GEOTECHNICAL LAB MNGR
 COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY
"Certified by U.S. Army Corps of Engineers"

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI**

Contract #: **N 33191-12-C-0620**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Saline Ouest - Djibouti

B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D

Phone: +253 21356142, E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

SOAKED C.B.R. TEST - ASTM D 1883

Sample no : **TP-3/SS-2**

Date Tested: **06-Jan-14**

Method used for preparation and compaction : **D 1557**

Sample Description : **Sandy elastic SILT (MH), Reddish-brown**

Source : **PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE (TEST PIT # TP-3)**

Sample Depth : **0.0 - 1.50 m**

Tested by: **MOHAMED / ABDI**

Project number :

Surcharge weight (kg): **4.5**

WATER CONTENT OF COMPACTION

No. Of Blows	56	25	10
N° of container	BEFORE	Average	AFTER
W. of Wet soil + Container	578.73		909.23
W. of Dry soil + Container	530.30		843.32
W. Of container	229.15		420.74
W. Of water	48.43		65.91
W. Of Dry soil	301.15		422.58
Water content %	16.1	15.8	15.6

WATER CONTENT AFTER SOAKING (4 days)

No. Of Blows	56	25	10
N° of container			
W. of Wet soil + Container	743.48	664.42	672.95
W. of Dry soil + Container	667.35	594.31	603.44
W. Of container	225.64	226.35	226.10
W. Of water	76.13	70.11	69.51
W. Of Dry soil	441.71	367.96	377.34
Water content %	17.2	19.1	18.4

SWELL (1/100mm)

Date	Blows	56	25	10
		06-Jan-14		0.00
07-Jan-14		4.42		
08-Jan-14		4.81		
09-Jan-14		4.93		
10-Jan-14		4.97		
Total	mm		4.97	
Total	%		4.28	

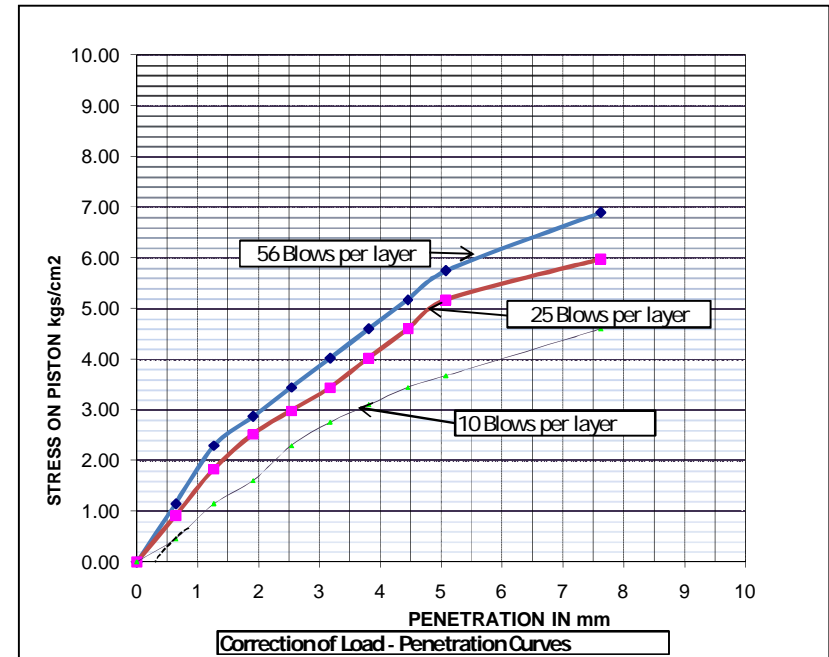
DRY DENSITY

No. of Blows		56	25	10
N° of Mold		J1	J2	J5
W. Of Wet soil + Mold	(gram)	10755.2	11269.6	10866.8
W. Of Mold	(gram)	6290.8	6961.2	6735.4
W. Of Wet soil	(gram)	4464.4	4308.4	4131.4
Volume of Mold	(gram)	2118.4	2119.8	2130.2
Wet Density	(g/cm ³)	2.107	2.032	1.939
Water content %	(%)	15.8	15.8	15.8
Dry Density	(g/cm ³)	1.819	1.755	1.674
MDD	(g/cm ³)	1.867	1.867	1.867
% of Compaction	(%)	97.4	94.0	89.7

PENETRATION

Date: **10-Jan-14** N° of LOAD RING: **S370-10S-ZI-0001**

Penetr. mm	56 Blows		25 Blows		10 Blows	
	Reading	Stress	Reading	Stress	Reading	Stress
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
0.64	0.010	1.15	0.008	0.92	0.004	0.46
1.27	0.020	2.30	0.016	1.84	0.010	1.15
1.91	0.025	2.87	0.022	2.53	0.014	1.61
2.54	0.030	3.45	0.026	2.99	0.020	2.30
3.18	0.035	4.02	0.030	3.45	0.024	2.76
3.81	0.040	4.59	0.035	4.02	0.027	3.10
4.45	0.045	5.17	0.040	4.59	0.030	3.45
5.08	0.050	5.74	0.045	5.17	0.032	3.68
7.62	0.060	6.89	0.052	5.97	0.040	4.59



Correction of Load - Penetration Curves

No. of Blows	2.54 mm	5.08 mm	Max stress
56	3.45	5.74	5.74
25	2.99	5.17	5.17
10	2.60	3.80	3.80

1.680 1.774 1.867

Submitted By :

Theobard N.
GEOTECHNICAL LAB MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY
IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD - DJIBOUTI
Contract #: -----

COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 131 Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

MODIFIED PROCTOR TEST - ASTM D 1557

Method used: C	Type of Rammer: Manual	% of Retained on 19mm Sieve: ---			
Sample Description : Sandy elastic SILT (MH), Reddish-brown	Date Sampled : 31-Dec-13	Date Tested : 05-Jan-14			
Sample n° : TP-3 / SS-2	Sample Depth : 0.00 - 1.50 m	Sampled By : THEO / MOHAMED			
Sample Source : PK-12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE					
Tested by : ABDI / HOUSSEIN					
Determination N°	Units	1	2	3	4
% of Water added	%	4	6	8	10

WET DENSITY DETERMINATION

Weight of soil + Mold	(grs)	8,425.4	8,766.2	9,070.0	9,097.2
Weight of Mold	(grs)	4,571.8	4,571.8	4,571.8	4,571.8
Weight of soil	(grs)	3,853.6	4,194.4	4,498.2	4,525.4
Volume of Mold	(cm ³)	2,118.7	2,118.7	2,118.7	2,118.7
Wet Density	(g/cm ³)	1.819	1.980	2.123	2.136

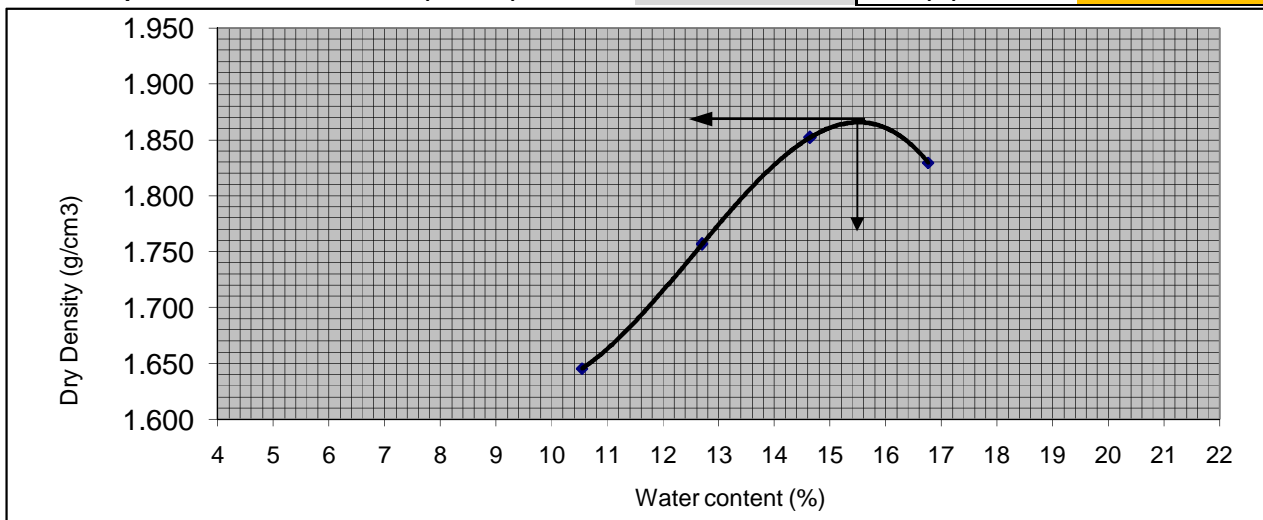
MOISTURE CONTENT DETERMINATION

Weight of Wet soil + Container	(grs)	609.72	563.53	816.13	738.62
Weight of Dry soil + Container	(grs)	573.15	525.87	765.63	666.27
Weight of Water	(grs)	36.57	37.66	50.50	72.35
Weight of container	(grs)	226.35	229.25	420.68	234.55
Weight of Dry soil	(grs)	346.80	296.62	344.95	431.72
Water Content	%	10.5	12.7	14.6	16.8

DRY DENSITY

Dry Density	(g/cm ³)	1.645	1.757	1.852	1.829
-------------	----------------------	-------	-------	-------	-------

Corrected Maximum Dry Density (C-MDD)	MDD (g/cm ³):	1.867
Corrected Optimum Moisture Content (C-OMC)	OMC (%) :	15.5



Remarks:

Submitted By :

THEOBARD N.

Geotechnical Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

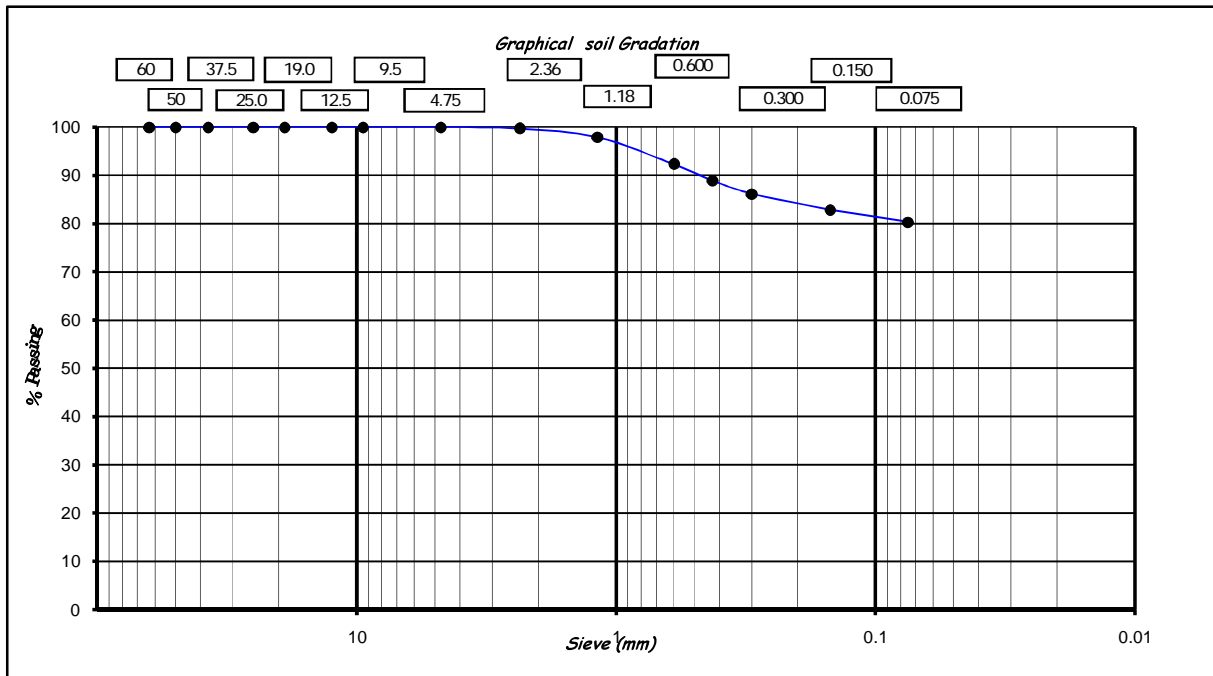
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Table with 4 columns: Field Name, Value, Field Name, Value. Includes Sample No., Project No., Date of Sampling, Sample source, Date of Test, Sample Description, Station, Test Method, Sample Depth, Weight (grs), Sampled by, and Tested by.

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Lists sieve sizes from 2 1/2 to Can with corresponding retained and passing percentages.



Remarks : Gravel: 0.0%
Sand: 19.7%
Submitted By : Fines: 80.3%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: **Yec** YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **8-Jan-14**

Sample no : **TP-3/SS-2**

Date sampled : **31-Dec-13**

Sample Description : **Sandy elastic SILT (MH), Reddish-brown**

Sample Depth: **0.00 - 1.50 m**

Source : **PK 12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN D.**

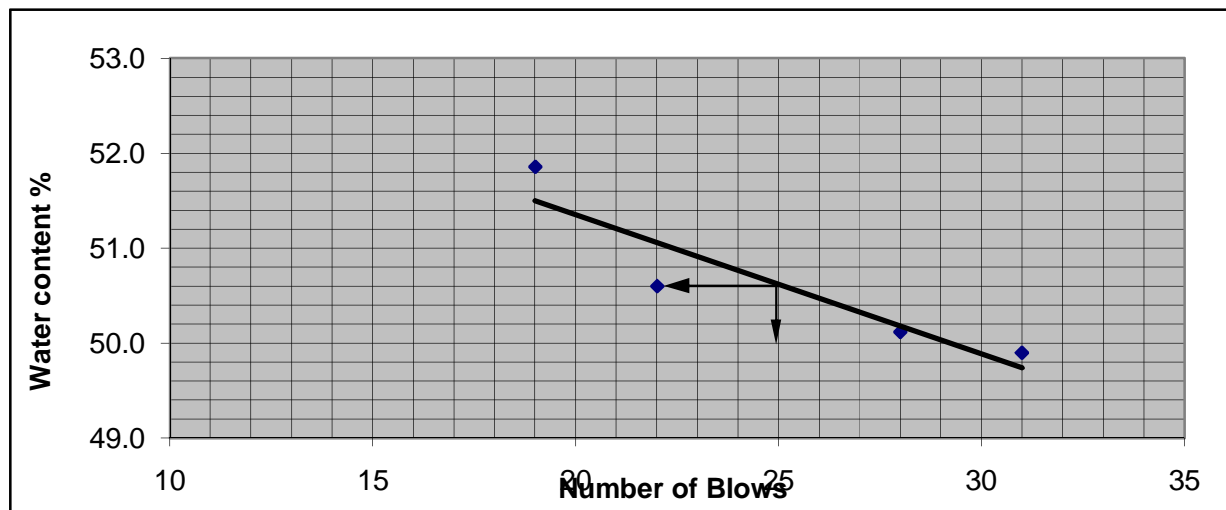
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 50.6

PL: 27.4

PI: 23.2

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	19	22	28	31	Test n°1	Test n°2
N° of container	A1	N	T	U	X	Y
Weight of wet soil + container(A)	47.38	44.77	44.92	46.84	37.06	36.14
Weight of Dry soil + container(B)	42.111	40.56	40.62	41.89	35.94	35.27
Weight of container©	31.95	32.24	32.04	31.97	31.91	32.04
Weight of water D=A-B	5.27	4.21	4.3	4.95	1.12	0.87
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	10.161	8.32	8.58	9.92	4.03	3.23
Water content (W)=D/E*100	51.9	50.6	50.1	49.9	27.8	26.9
LL @ 25Blows and Average PL	50.6				27.4	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



Geotechnical Laboratory

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 31-Dec-13

Sample no : TP-3/SS-1

Date sampled: 31-Dec-13

Sample Description : Well-graded Sand (SW-SC), dry, with clay and gravel

Sampled by : THEO

Source : TEST PIT#TP-3:PK 12

Tested by : THEO

OVERHEAD TRASSMISSION LINE

Sample Depth : 1.00 - 1.50 m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			C	
Weight of wet soil + container	A	grs	960.97	
Weight of Dry soil + container	B	grs	905.31	
Weight of container	C	grs	226.05	
Weight of water	D=A-B	grs	55.66	
Weight of Dry	E=B-C	grs	679.26	
Water content	W=D/E*100	%	8.2	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

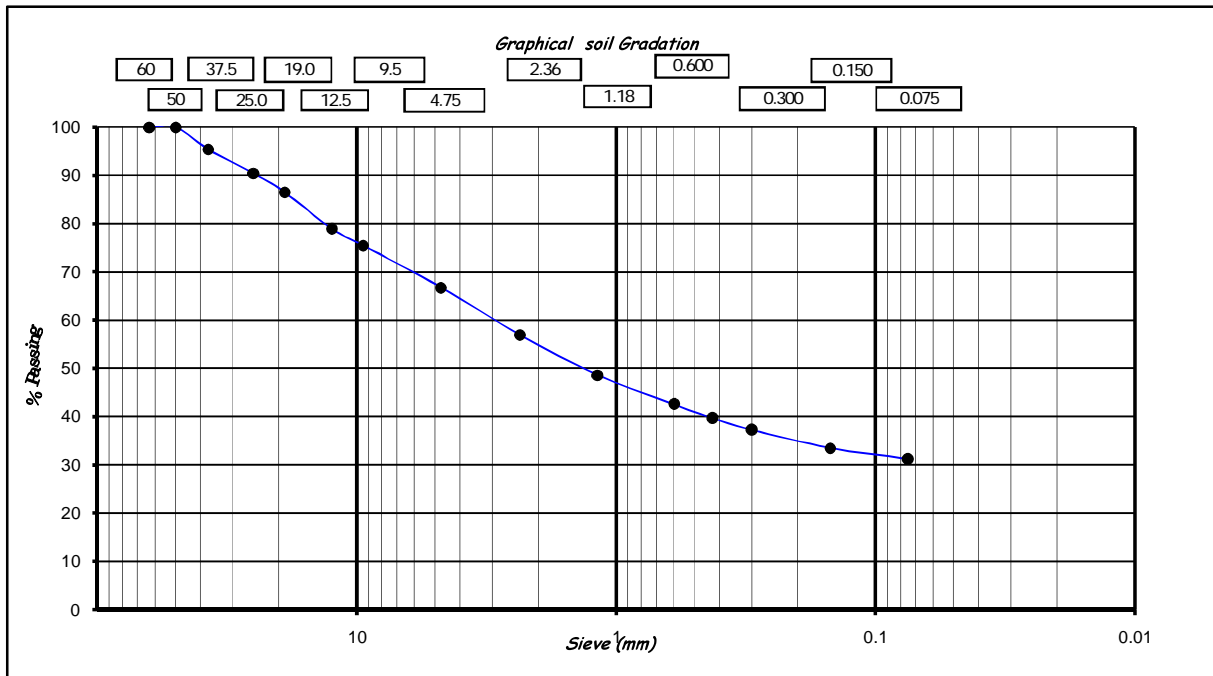
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Table with 4 columns: Field Name, Value, Field Name, Value. Includes Sample N°, Project No., Date of Sampling, Sample source, Date of Test, Sample Description, Station, Test Method, Sample Depth, Weight (grs), Sampled by, and Tested by.

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Lists sieve sizes from 2 1/2 down to Can with corresponding retained and passing percentages.



Remarks : Gravel: 33.2%
Sand: 35.6%
Submitted By : Fines: 31.2%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: **Yec** YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131 Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **7-Jan-14**

Sample no : **TP-3/SS-3**

Date sampled : **31-Dec-13**

Sample Description : **Silty SAND (SM) with gravel**

Sample Depth: **1.50 - 2.25 m**

Source : **PK 12 OVERHEAD TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN D.**

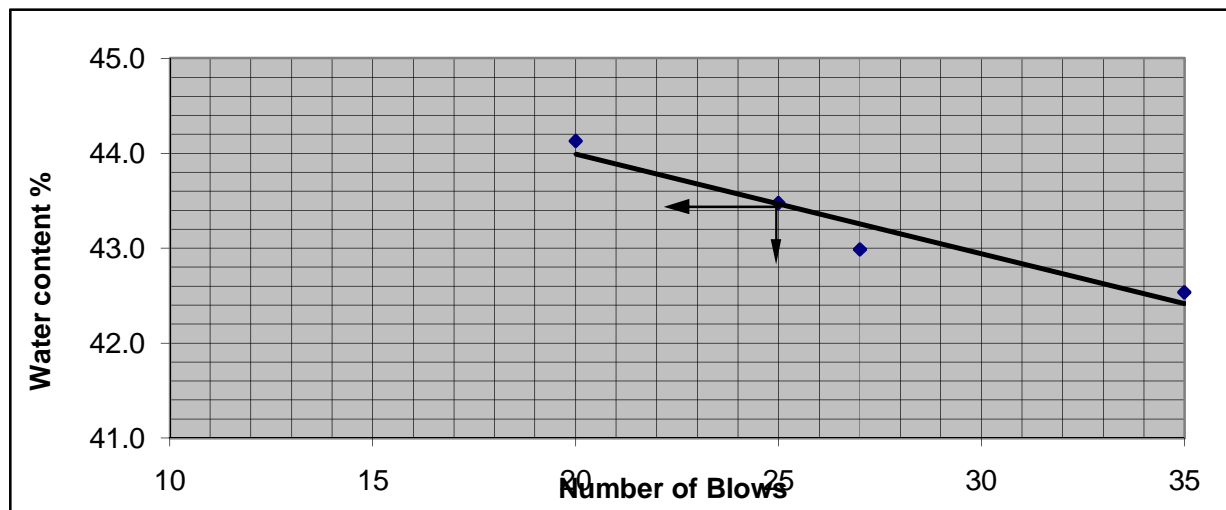
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 43.4

PL: 29.6

PI: 13.8

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	20	25	27	35	Test n°1	Test n°2
N° of container	A	J	G	U	K	Y
Weight of wet soil + container(A)	50.19	54.15	46.24	50.25	36.23	36.01
Weight of Dry soil + container(B)	44.63	47.45	41.95	44.78	35.29	35.07
Weight of container©	32.03	32.04	31.97	31.92	32.03	31.97
Weight of water D=A-B	5.56	6.7	4.29	5.47	0.94	0.94
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	12.6	15.41	9.98	12.86	3.26	3.1
Water content (W)=D/E*100	44.1	43.5	43.0	42.5	28.8	30.3
LL @ 25Blows and Average PL	43.4				29.6	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 31-Dec-13

Date sampled: 31-Dec-13

Sampled by : THEO

Tested by : THEO

Sample no : TP-3/SS-2

Sample Description : Silty SAND (SM) with gravel

Source : TEST PIT#TP-3:PK 12

OVERHEAD TRANSMISSION LINE

Sample Depth : 1.50 - 2.25 m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			P	
Weight of wet soil + container	A	<i>grs</i>	1404.08	
Weight of Dry soil + container	B	<i>grs</i>	1318.79	
Weight of container	C	<i>grs</i>	225.6	
Weight of water	D=A-B	<i>grs</i>	85.29	
Weight of Dry	E=B-C	<i>grs</i>	1093.19	
Water content	W=D/E*100	%	7.8	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: *Yec* YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

Contractor : COSMEZZ SARL

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

NATURAL MOISTURE CONTENT (%) - ASTM D 2216

Date Tested : 11-May-14

Date sampled: 11-May-14

Sampled by : THEO

Tested by : THEO

Sample no : TP-4

Sample Description : Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown

Source : TEST PIT#TP-4: NAGAD OVERHEAD TRASMISSION LINE

Sample Depth : 1.40 - 2.30 m

Designation		<i>unit</i>	1	
N° of container			V	
Weight of wet soil + container	A	grs	942.85	
Weight of Dry soil + container	B	grs	873.11	
Weight of container	C	grs	420.54	
Weight of water	D=A-B	grs	69.74	
Weight of Dry	E=B-C	grs	452.57	
Water content	W=D/E*100	%	15.4	

Remarks :

Submitted by :

Theobard N.

Geotech. Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY
Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD - DJIBOUTI**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D.
Phone: +25321356142
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL EXPLORATION FOR THE EXISTING SOIL

Project No:

Sample n°: **TP-4**

Test Method : **ASTM D 1883; D 1557; D 4318; C 136; C 117**

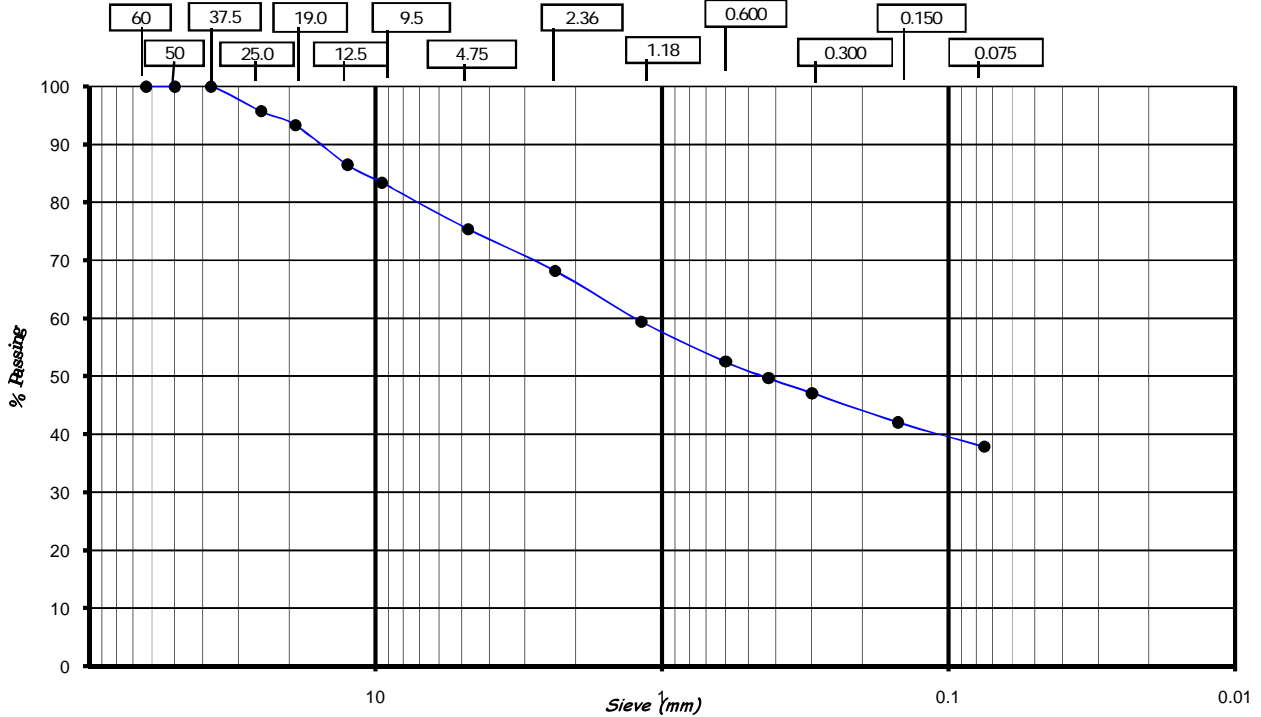
Source : **NAGAD OVERHEAD TRANSMISSION LINE (TP-4)**

Date Sampled : **11-May-14** Sample Depth: **1.40 - 2.30 m**

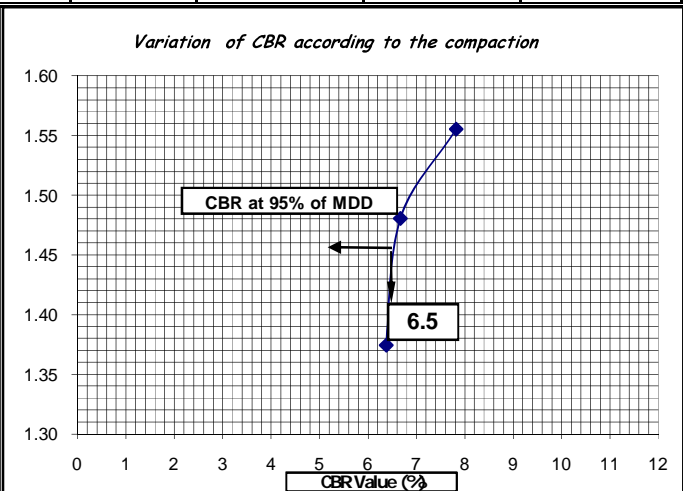
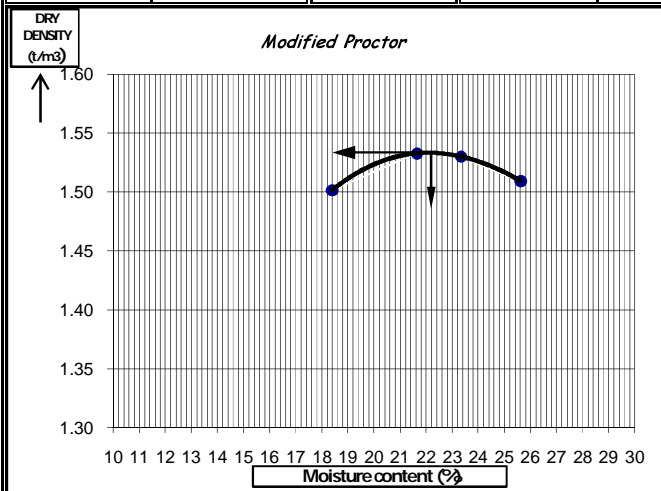
Date Completed Testing : **16-May-14**

LL	60.3	CLASSIFICATION		
PI	18.2	H-R-B	U S C S	Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown
%<0,075mm	37.9	A-7-5	MH	

Graphical soil Gradation



PROCTOR TEST		Natural Moisture content (%)	No of Blows	Compaction	DD (t/m ³)	Soaked CBR	W Soaking	Swell (%)
MDD(t/m ³) =	1.533							
OMC (%) =	22.2	25 Blows	96.6%	1.480	6.7	4 days	3.27	
ρ_{sd} =		10 Blows	89.6%	1.374	6.4	4 days		



Remarks: 1). Soaked CBR Value @95% of MDD for this material equal to 6.5%

Reported By :

Signature

THEOBARD N.

Geotechnical Lab. Mngr

COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY
 Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**
 Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI**
 Contract #: **N 33191-12-C-0620**

COSMEZZ SARL
 Rue de Venise, Saline Ouest - Djibouti
 B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D
 Phone: +253 21356142, E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

SOAKED C.B.R. TEST - ASTM D 1883

Sample no : **TP-4**

Date Tested: **12-May-14**

Method used for preparation and compaction : **D 1557**

Sample Description : **Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown** Source : **NAGAD OVERHEAD TRANSMISSION LINE (TEST PIT # TP-4)**

Sample Depth : **1.4 - 2.30 m**

Tested by: **HOUSSEIN / ABDI**

Project number :

Surcharge weight (kg): **4.5**

WATER CONTENT OF COMPACTION			
No. Of Blows	56	25	10
N° of container	BEFORE	Average	AFTER
W. of Wet soil + Container	804.75		
W. of Dry soil + Container	734.49		
W. Of container	420.38		
W. Of water	70.26		
W. Of Dry soil	314.11		
Water content %	22.4	22.4	

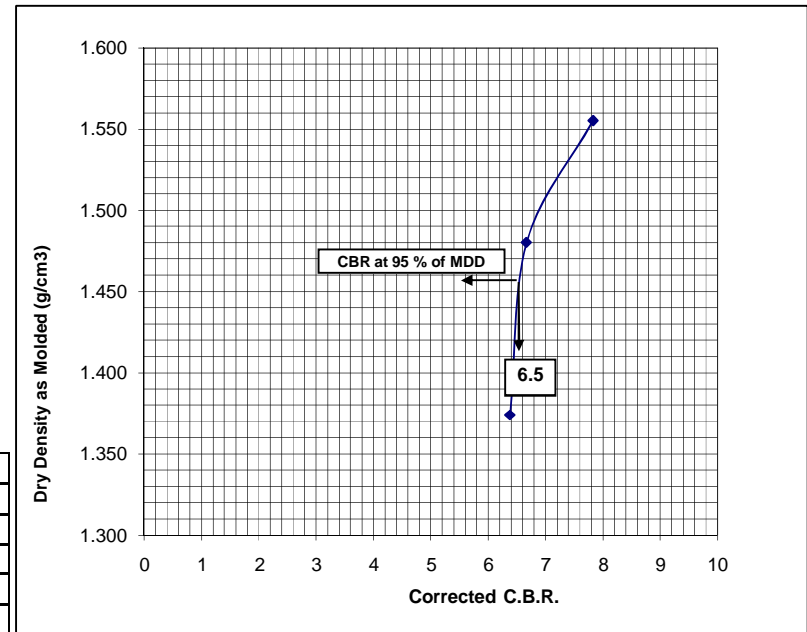
DRY DENSITY				
No. of Blows		56	25	10
N° of Mold		J1	J2	J5
W. Of Wet soil + Mold (gram)		10233.4	10551.0	10298.2
W. Of Mold (gram)		6201.8	6711.4	6716.2
W. Of Wet soil (gram)		4031.6	3839.6	3582.0
Volume of Mold (gram)		2118.4	2119.8	2130.2
Wet Density (g/cm ³)		1.903	1.811	1.682
Water content % (%)		22.4	22.4	22.4
Dry Density (g/cm ³)		1.555	1.480	1.374
MDD (g/cm ³)		1.533	1.533	1.533
% of Compaction (%)		101.5	96.6	89.6

WATER CONTENT AFTER SOAKING (4 days)			
No. Of Blows	56	25	10
N° of container			
W. of Wet soil + Container	804.75	831.20	671.18
W. of Dry soil + Container	685.12	679.63	539.02
W. Of container	233.15	230.22	151.09
W. Of water	119.63	151.57	132.2
W. Of Dry soil	451.97	449.41	387.9
Water content %	26.5	33.7	34.1

PENETRATION
 Date: **16-May-14** N° of LOAD RING: **S370-10S-ZI-0001**

Penetr. mm	56 Blows		25 Blows		10 Blows	
	Reading	Stress	Reading	Stress	Reading	Stress
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
0.64	0.005	0.57	0.005	0.57	0.005	0.57
1.27	0.010	1.15	0.010	1.15	0.010	1.15
1.91	0.020	2.30	0.020	2.30	0.015	1.72
2.54	0.035	4.02	0.030	3.45	0.025	2.87
3.18	0.045	5.17	0.040	4.59	0.035	4.02
3.81	0.050	5.74	0.045	5.17	0.040	4.59
4.45	0.055	6.32	0.050	5.74	0.045	5.17
5.08	0.060	6.89	0.055	6.32	0.050	5.74
7.62	0.080	9.19	0.060	6.89	0.055	6.32

SWELL (1/100mm)			
Blows	56	25	10
Date			
12-May-14	0.00	0.00	0.00
13-May-14	2.92	3.45	2.5
14-May-14	3.66	3.71	2.51
15-May-14	3.79	3.76	2.52
16-May-14	3.83	3.79	2.53
Total mm	3.83	3.79	2.53
Total %	3.30	3.27	2.18



No. of Blows	2.54 mm	5.08 mm	CBR@2.5mm
56	7.8	7.3	7.8
25	6.7	6.3	6.7
10	6.4	5.8	6.4

1.380 1.456 1.533

Submitted By :

Theobard N.
 GEOTECHNICAL LAB MNGR
 COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY
"Certified by U.S. Army Corps of Engineers"

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

Location: **PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI**

Contract #: **N 33191-12-C-0620**

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Saline Ouest - Djibouti

B.P. 1331 - DJIBOUTI - R.D.D

Phone: +253 21356142, E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

SOAKED C.B.R. TEST - ASTM D 1883

Sample no : **TP-4**

Date Tested: **12-May-14**

Method used for preparation and compaction : **D 1557**

Sample Description : **Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown**

Source : **NAGAD OVERHEAD TRANSMISSION LINE (TEST PIT # TP-4)**

Sample Depth : **1.4 - 2.30 m**

Tested by: **HOUSSEIN / ABDI**

Project number :

Surcharge weight (kg): **4.5**

WATER CONTENT OF COMPACTION

No. Of Blows	56	25	10
N° of container	BEFORE	Average	AFTER
W. of Wet soil + Container	804.75		
W. of Dry soil + Container	734.49		
W. Of container	420.38		
W. Of water	70.26		
W. Of Dry soil	314.11		
Water content %	22.4	22.4	

WATER CONTENT AFTER SOAKING (4 days)

No. Of Blows	56	25	10
N° of container			
W. of Wet soil + Container	804.75	831.20	671.18
W. of Dry soil + Container	685.12	679.63	539.02
W. Of container	233.15	230.22	151.09
W. Of water	119.63	151.57	132.16
W. Of Dry soil	451.97	449.41	387.93
Water content %	26.5	33.7	34.1

SWELL (1/100mm)

Date	Blows	56	25	10
		12-May-14	0.00	0.00
13-May-14	2.92	3.45	2.5	
14-May-14	3.66	3.71	2.51	
15-May-14	3.79	3.76	2.52	
16-May-14	3.83	3.79	2.53	
Total mm	3.83	3.79	2.53	
Total %	3.30	3.27	2.18	

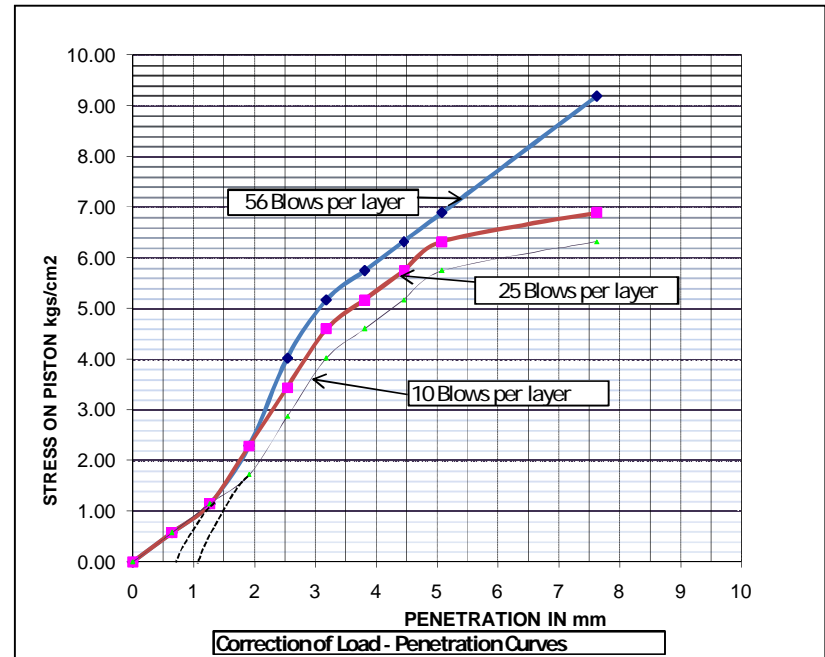
DRY DENSITY

No. of Blows		56	25	10
N° of Mold		J1	J2	J5
W. Of Wet soil + Mold	(gram)	10233.4	10651.0	10298.2
W. Of Mold	(gram)	6201.8	6711.4	6716.2
W. Of Wet soil	(gram)	4031.6	3939.6	3582.0
Volume of Mold	(gram)	2118.4	2119.8	2130.2
Wet Density	(g/cm ³)	1.903	1.858	1.682
Water content %	(%)	22.4	22.4	22.4
Dry Density	(g/cm ³)	1.555	1.519	1.374
MDD	(g/cm ³)	1.533	1.533	1.533
% of Compaction	(%)	101.5	99.1	89.6

PENETRATION

Date: **16-May-14** N° of LOAD RING: **S370-10S-ZI-0001**

Penetr. mm	56 Blows		25 Blows		10 Blows	
	Reading	Stress	Reading	Stress	Reading	Stress
0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
0.64	0.005	0.57	0.005	0.57	0.005	0.57
1.27	0.010	1.15	0.010	1.15	0.010	1.15
1.91	0.020	2.30	0.020	2.30	0.015	1.72
2.54	0.035	4.02	0.030	3.45	0.025	2.87
3.18	0.045	5.17	0.040	4.59	0.035	4.02
3.81	0.050	5.74	0.045	5.17	0.040	4.59
4.45	0.055	6.32	0.050	5.74	0.045	5.17
5.08	0.060	6.89	0.055	6.32	0.050	5.74
7.62	0.080	9.19	0.060	6.89	0.055	6.32



No. of Blows	2.54 mm	5.08 mm	Max stress
56	5.40	7.50	7.50
25	4.60	6.50	6.50
10	4.40	6.00	6.00

1.380 1.456 1.533

Reported By :

Houssein

Theobard N.
GEOTECHNICAL LAB MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY
IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD - DJIBOUTI
Contract #: -----

COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 131 Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

MODIFIED PROCTOR TEST - ASTM D 1557

Method used: C Type of Rammer: Manual % of Retained on 19mm Sieve: ---
Sample Description : Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown Date Sampled : 11-May-14
Sample n° : TP-4 Date Tested : 11-May-14
Sample Source : NAGAD OVERHEAD TRANSMISSION LINE Sample Depth : 1.40 - 2.30 m
Tested by : ABDI / MERITO Sampled By : THEO

Determination N°	Units	1	2	3	4
% of Water added	%	2	4	6	8

WET DENSITY DETERMINATION

	(grs)	8,326.2	8,510.0	8,557.8	8,576.2
Weight of soil + Mold	(grs)	4,560.0	4,560.0	4,560.0	4,560.0
Weight of Mold	(grs)	3,766.2	3,950.0	3,997.8	4,016.2
Weight of soil	(cm ³)	2,118.7	2,118.7	2,118.7	2,118.7
Volume of Mold	(g/cm ³)	1.778	1.864	1.887	1.896
Wet Density					

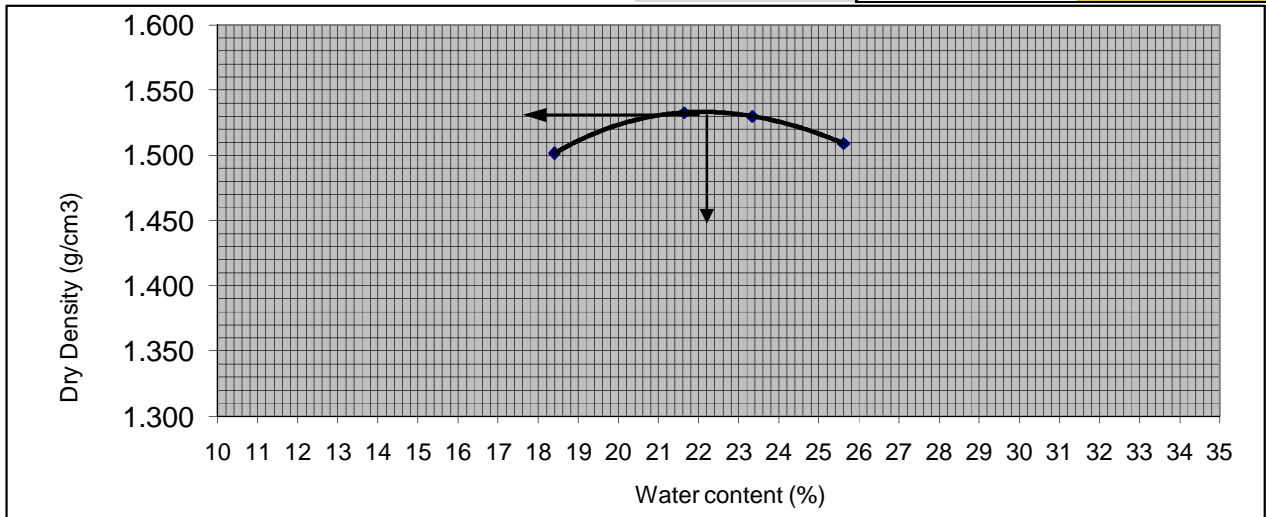
MOISTURE CONTENT DETERMINATION

Weight of Wet soil + Container	(grs)	677.32	611.98	677.39	652.05
Weight of Dry soil + Container	(grs)	608.30	543.84	592.08	565.22
Weight of Water	(grs)	69.02	68.14	85.31	86.83
Weight of container	(grs)	233.08	228.95	226.55	226.25
Weight of Dry soil	(grs)	375.22	314.89	365.53	338.97
Water Content	%	18.4	21.6	23.3	25.6

DRY DENSITY

Dry Density	(g/cm ³)	1.501	1.533	1.530	1.509
-------------	----------------------	-------	-------	-------	-------

Corrected Maximum Dry Density (C-MDD) MDD (g/cm³): 1.533
Corrected Optimum Moisture Content (C-OMC) OMC (%): 22.2



Remarks:

Submitted By :

THEOBARD N.

Geotechnical Lab. Mngr
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by USACE

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI
Location: PK 2 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION - DJIBOUTI
Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

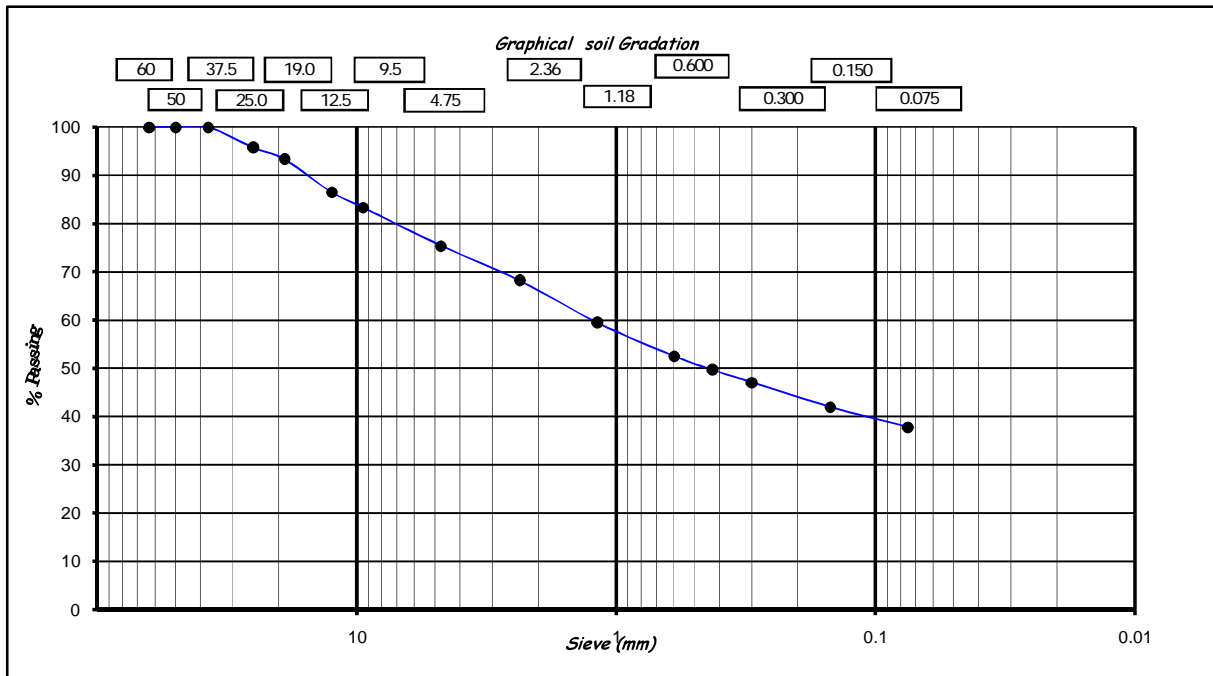
COSMEZZ SARL
Rue de Venise, Salines Ouest
B.P. 1331-Djibouti-R.D.D.
E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 1331, Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 1356 142 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

SIEVE ANALYSIS - ASTM C117/C136

Sample N°: TP-4 Project No.: Date of Sampling: 11-May-14
Sample source: NAGAD OVERHEAD TRANSMISSION LINE Date of Test: 12-May-14
Sample Description: Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown Station: NAGAD
Test Method: ASTM C 117 / C136 Sample Depth: 1.40 - 2.30 m
Weight (grs): 3169.80 Sampled by: THEO/MOH
Tested by: ABDI

Table with 6 columns: Sieve Number, Sieve(mm), Retained (gr), Cumulative Retained (gr), Cumulative Retained (%), Passing (%). Rows include sieve sizes from 2 1/2 down to Can.



Remarks : Gravel: 24.6%
Sand: 37.5%
Submitted By : Fines: 37.9%

Handwritten signature of Theobard N.

Theobard N.
GEOTECH. LAB. MNGR
COSMEZZ SARL



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS & TOPOGRAPHICAL SURVEY

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: **Yec** YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P. 131-Djibouti - R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

COSMEZZ GEOTECHNICAL LABORATORY - B.P. 131 Rue de Venise - Djibouti, Phone: +253 2 356 112 - Email: cosmezz@mezzgroup.com

LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX - ASTM D 4318

Date Tested : **13-May-14**

Sample no : **TP-4**

Date sampled : **11-May-14**

Sample Description : **Sandy elastic SILT (MH) with gravel, light brown**

Sample Depth: **1.40 - 2.30 m**

Source : **NAGAD/OVERHEAD TRANSMISSION LINE**

Tested by: **HOUSSEIN D.**

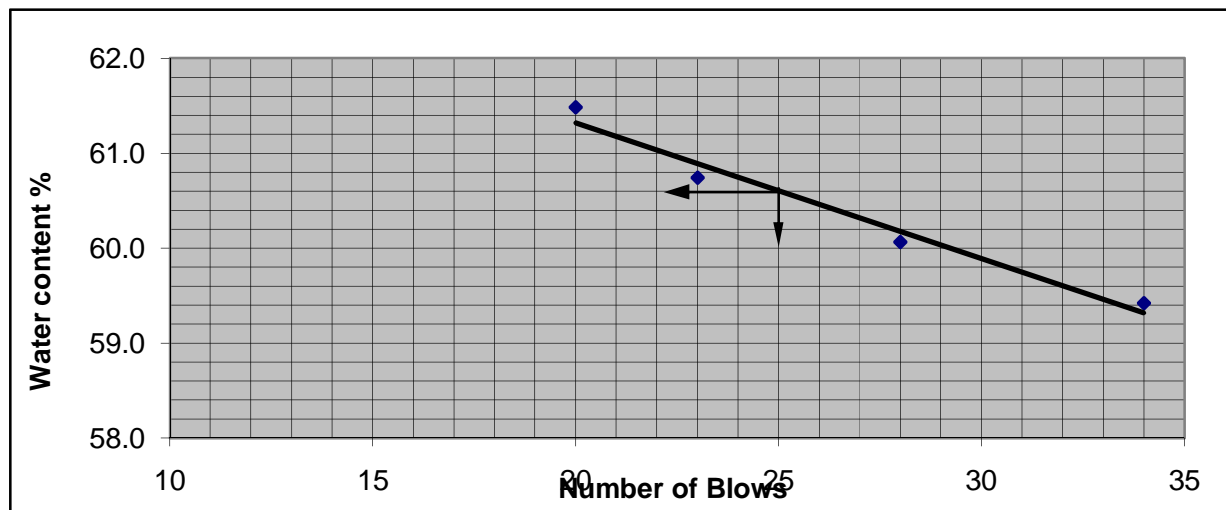
Sampled by: **THEO / MOH**

LL: 60.3

PL: 42.1

PI: 18.2

LIQUID LIMIT (LL)					PLASTIC LIMIT (PL)	
No of Blows	20	23	28	34	Test n°1	Test n°2
N° of container	16	17	18	19	15	20
Weight of wet soil + container(A)	43.00	42.21	42.27	41.08	36.56	36.55
Weight of Dry soil + container(B)	38.85	38.28	38.42	37.20	35.16	35.18
Weight of container©	32.1	31.81	32.01	30.67	31.83	31.93
Weight of water D=A-B	4.15	3.93	3.85	3.88	1.4	1.37
Weight of Dry soil (E)=(B-C)	6.75	6.47	6.41	6.53	3.33	3.25
Water content (W)=D/E*100	61.5	60.7	60.1	59.4	42.0	42.2
LL @25Blows and Average PL	60.3				42.1	



Remarks: _____

Submitted By _____

Theobard N.

GEOTECHNICAL LAB. MNGR

COSMEZZ SARL

COSMEZZ Costruzioni Mezzedimi S.a.r.l.
R.C. 9165/B/Sarl Djibouti ■ N.I.F. 2000107
a Mezz Group Company
www.mezz.biz



Rue de Venise, Saline Ouest
B.P. 1331 ■ Djibouti ■ R.D.D.
phone +253 21356142 ■ fax +253 21356143
cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL LABORATORY

APPENDIX C

CALCULATIONS FOR BEARING CAPACITY OF FOUNDATION

As requested by YEC, we have done calculations for Bearing Capacity of Shallow Foundations at three levels based on the general soil design parameters obtained during soil investigations of this Project.



GEOTECHNICAL LABORATORY

Certified by U.S. Army Corps of Engineers (USACE)

GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS

Project: IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI

Location: PK 12 SUBSTATION AND NAGAD SWITCHING SUBSTATION

Client: Yec YACHIYO ENGINEERING CO., LTD - JAPAN

COSMEZZ SARL

Rue de Venise, Salines Ouest

B.P.1331-Djibouti-R.D.D.

E-mail: cosmezz@mezzgroup.com

www.mezz.biz

BEARING CAPACITY CALCULATION OF SHALLOW FOUNDATIONS TERZAGHI & VESIC Bearing Capacity Equations

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date: January 18, 2015
Identification: Foundation Level=1.0 m

Table with columns: Input, Results, Terzaghi, Vesic. Rows include Units of Measurement, Foundation Information, Soil Information, Factor of Safety (FS), and calculations for q ult, q a, and P.

Table with columns: Parameter, Value. Rows include Unit conversion, Gamma w, phi, Terzaghi Computations (a theta, Nc, Nq, N gamma, gamma', coefficients, sigma zD), Vesic Computation (Nc, sc, dc, Nq, sq, dq, N gamma, s gamma, d gamma, B/L, k), and W sub f.

TERZAGHI: Q ult= 1.3 c Nc + gamma D Nq + 0.4 gamma B Ny
VESIC: Q ult= c Nc sc dc + sigma zD' Nq sq dq + 0.5 gamma B Ny sy dy

- Where: Q ult: Ultimate bearing capacity
c: Soil Cohesion
Gamma (gamma): Soil Bulk unit weight (KN/m^3)
B: Width of foundation (m)
FS: Factor of Safety
Nc, Nq, Nq: Terzaghi's Bearing capacity Factors
sc, sy, sq: VESIC's shape factors
dc, dq, dy: VESIC's depth factors
q a: Allowable Bearing Capacity
sigma zD': Vertical Effective Stress at Depth D Below Ground Surface
(phi) phi: Friction Angle for Soil Beneath Foundation

Computed by:

Handwritten signature

THEOBARD NSHIMIYUMUREMYI
Geotechnical Lab Chief
COSMEZZ Sarl

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date December 13, 2014

Identification Foundation Level=1.0 m

Input

Units of Measurement

SI SI or E

Foundation Information

Shape SQ SQ, CI, CO, or RE

B = 1.5 m

L = 1.5 m

D = 1 m

Soil Information

c = 20 kPa

phi = 30 deg

gamma = 19.7 kN/m³

Dw = m

Factor of Safety

F = 3

Results

Terzaghi

Vesic

Bearing Capacity

q ult = 1,308 kPa

1,672 kPa

q a = 436 kPa

557 kPa

Allowable Column Load

P = 981 kN

1,254 kN

Calculated by: THEOBARD/ COSMEZZ Srl

NOTE: To be applied at PK 12 SUBSTATION area

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date December 13, 2014

Identification Foundation Level=1.5 m

Input

Units of Measurement

SI SI or E

Foundation Information

Shape SQ SQ, CI, CO, or RE

B = 1.5 m

L = 1.5 m

D = 1.5 m

Soil Information

c = 300 kPa

phi = 30 deg

gamma = 26.5 kN/m³

Dw = m

Factor of Safety

F = 3

Results

Terzaghi

Vesic

Bearing Capacity

q ult = 15,257 kPa

21,492 kPa

q a = 5,086 kPa

7,164 kPa

Allowable Column Load

P = 11,443 kN

16,119 kN

Calculated by: THEOBARD/ COSMEZZ Srl

NOTE: To be applied at PK 12 SUBSTATION area

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date December 13, 2014

Identification Foundation Level=2.0 m

Input

Units of Measurement

SI SI or E

Foundation Information

Shape SQ SQ, CI, CO, or RE

B = 1.5 m

L = 1.5 m

D = 2 m

Soil Information

c = 300 kPa

phi = 30 deg

gamma = 26.5 kN/m³

Dw = m

Factor of Safety

F = 3

Results

Terzaghi

Vesic

Bearing Capacity

q ult = 15,445 kPa

21,361 kPa

q a = 5,148 kPa

7,120 kPa

Allowable Column Load

P = 11,584 kN

16,021 kN

Calculated by: THEOBARD/ COSMEZZ Srl

NOTE: To be applied at PK 12 SUBSTATION area

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date December 13, 2014

Identification Foundation Level=1.0 m

Input

Units of Measurement

SI SI or E

Foundation Information

Shape SQ SQ, CI, CO, or RE

B = 1.5 m

L = 1.5 m

D = 1 m

Soil Information

c = 0 kPa

phi = 33 deg

gamma = 21 kN/m³

Dw = m

Factor of Safety

F = 3

Results

Terzaghi

Vesic

Bearing Capacity

q ult = 585 kPa

746 kPa

q a = 195 kPa

249 kPa

Allowable Column Load

P = 438 kN

559 kN

Calculated by: THEOBARD/ COSMEZZ Srl

NOTE: To be applied at TRANSMISSION area

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date December 13, 2014

Identification Foundation Level=1.5 m

Input

Units of Measurement

SI SI or E

Foundation Information

Shape SQ SQ, CI, CO, or RE

B = 1.5 m

L = 1.5 m

D = 1.5 m

Soil Information

c = 10 kPa

phi = 20 deg

gamma = 19 kN/m³

Dw = m

Factor of Safety

F = 3

Results

Terzaghi

Vesic

Bearing Capacity

q ult = 357 kPa

478 kPa

q a = 119 kPa

159 kPa

Allowable Column Load

P = 268 kN

358 kN

Calculated by: THEOBARD/ COSMEZZ Srl

NOTE: To be applied at TRANSMISSION area

BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS

Terzaghi and Vesic Methods

Date December 13, 2014

Identification Foundation Level=2.0 m

Input

Units of Measurement

SI SI or E

Foundation Information

Shape SQ SQ, CI, CO, or RE

B = 1.5 m

L = 1.5 m

D = 2 m

Soil Information

c = 10 kPa

phi = 20 deg

gamma = 19 kN/m³

Dw = m

Factor of Safety

F = 3

Results

Terzaghi

Vesic

Bearing Capacity

q ult = 391 kPa

521 kPa

q a = 130 kPa

174 kPa

Allowable Column Load

P = 293 kN

391 kN

Calculated by: THEOBARD/ COSMEZZ Srl

NOTE: To be applied at TRANSMISSION area

COSMEZZ Costruzioni Mezzedimi S.a.r.l.
R.C. 9165/B/Sarl Djibouti ■ N.I.F. 2000107
a Mezz Group Company
www.mezz.biz



Rue de Venise, Saline Ouest
B.P. 1331 ■ Djibouti ■ R.D.D.
phone +253 21356142 ■ fax +253 21356143
cosmezz@mezzgroup.com

GEOTECHNICAL LABORATORY

APPENDIX D

PHOTOS LOG

Geotechnical Engineering Report - Soil investigations

Client: **YEC – YACHIYO ENGINEERING CO.,LTD of JAPAN**

Project: **IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI**

December 13, 2014

Contractor: **COSMEZZ SARL**

GEOTECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH 1:

Photo taken: 07-Dec-2013

Location: PK 12 SUBSTATION
 BH1

Comments:

Cosmezz drilling rig (CMV MK 600JET) performing washed rotary drilling



PHOTOGRAPH 2:

Photo taken: 07-Dec-2013

Location: PK 12 SUBSTATION
 BH1

Comments:

Cosmezz Split Spoon Sampler



GEOTECHNICAL LAB

**Project: IMPROVEMENT OF
 POWER SUPPLY IN THE
 REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
 12 SUBSTATION &
 TRANSMISSION LINE ROUTE
 TO NAGAD**

PHOTOS LOG

GEO TECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH 3:

Photo taken: 07-Dec-2013

Location: PK 12 SUBSTATION
 BH2

Comments:

Existing site conditions during soil investigations



PHOTOGRAPH 4:

Photo taken: 07-Dec-2013

Location: PK 12 SUBSTATION
 BH1

Comments:

Core samples from BH-1



GEO TECHNICAL LAB

**Project: IMPROVEMENT OF
 POWER SUPPLY IN THE
 REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
 12 SUBSTATION &
 TRANSMISSION LINE ROUTE
 TO NAGAD**

PHOTOS LOG



GEOTECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH5:

Photo taken: 15-Dec-2013

Location: **TRANSMISSIONLINE ROUTE
 BH3**

Comments:

Existing site conditions during soil investigations at Transmission Line Route near PK 12 Plants.



PHOTOGRAPH6:

Photo taken: 15-Dec-2013

Location: **TRANSMISSIONLINE ROUTE
 BH3**

Comments:

COSMEZZ Rotary Drilling Rig during soil exploration at BH-3.



GEOTECHNICAL LAB

**Project: IMPROVEMENT OF
 POWER SUPPLY IN THE
 REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
 12 SUBSTATION &
 TRANSMISSION LINE ROUTE
 TO NAGAD**

PHOTOS LOG

GEOTECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH 7:

Photo taken: 16-Dec-2014

Location: **TRANSMISSIONLINE ROUTE
 BH3**

Comments:

Core samples from BH-3.



PHOTOGRAPH 8:

Photo taken: 15-Dec-2014

Location: **TRANSMISSIONLINE ROUTE
 BH3**

Comments:

Looking in the south-east of BH-3.



GEOTECHNICAL LAB

Project: **IMPROVEMENT OF
 POWER SUPPLY IN THE
 REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
 12 SUBSTATION &
 TRANSMISSION LINE ROUTE
 TO NAGAD**

PHOTOS LOG

GEO TECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH9:

Photo taken: 26-April-2014

Location: TRANSMISSIONLINE ROUTE
BH4

Comments:

COSMEZZ Rotary Drilling Rig during soil exploration at NAGAD.



PHOTOGRAPH10:

Photo taken: 26-April-2014

Location: TRANSMISSIONLINE ROUTE
BH4

Comments:

Core samples from BH-4 at Nagad.



GEO TECHNICAL LAB

Project: IMPROVEMENT OF
POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
12 SUBSTATION &
TRANSMISSIONLINE ROUTE
TO NAGAD

PHOTOS LOG

GEOTECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH 11:

Photo taken: 31-Dec-2013

Location: PK 12 SUBSTATION
 TP-2 (Test Pit-2)

Comments:

During Test Pit excavation at PK 12 Substation.



PHOTOGRAPH 12:

Photo taken: 31-Dec-2013

Location: PK 12 SUBSTATION
 TP-2

Comments:

Test Pit-2.



GEOTECHNICAL LAB

**Project: IMPROVEMENT OF
 POWER SUPPLY IN THE
 REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
 12 SUBSTATION &
 TRANSMISSION LINE ROUTE
 TO NAGAD**

PHOTOS LOG

GEOTECHNICAL LABORATORY



PHOTOGRAPH 13:

Photo taken: 31-Dec-2013

Location: **TRANSMISSIONLINE ROUTE
TP-3 (Test Pit-3)**

Comments:

After test pit excavation of TP-3 near PK 12
Plants (COLAS Plants and NAEL).



PHOTOGRAPH 14:

Photo taken: 11-May-2014

Location: **TRANSMISSIONLINE (NAGAD)
TP-4**

Comments:

Test Pit-4.



GEOTECHNICAL LAB

**Project: IMPROVEMENT OF
POWER SUPPLY IN THE
REPUBLIC OF DJIBOUTI - PK
12 SUBSTATION &
TRANSMISSIONLINE ROUTE
TO NAGAD**

PHOTOS LOG

A- 8 Grandes lignes conceptuelles

Single Line Diagram

Dwg. No.	Title
DWG No. SS-E-01	Jaban As Substation Single Line Diagram
DWG No. SS-E-02	Boulaos 63kV Substation Single Line Diagram

General Layout Plan

Dwg. No.	Title
DWG No. SS-L-01	Jaban As Substation General Layout
DWG No. SS-L-02	Jaban As Substation 63kV Switchgear Room Building
DWG No. SS-L-03	Jaban As Substation Control Building Layout
DWG No. SS-L-04	Boulaos Power Station 63kV Substation Building Layout
DWG No. SS-L-05	Boulaos Power Station 63kV Substation Relay Room Layout

Transmission Line Tower

Dwg. No.	Title
DWG No. T-01	Transmission Line Tower Type A (Double circuit)
DWG No. T-02	Transmission Line Tower Type B,C (Double circuit)
DWG No. T-03	Transmission Line Tower Type R (Double circuit)
DWG No. T-04	Transmission Line Tower Type ZZ (Double circuit)
DWG No. T-05	Transmission Line Tower Type A (Single circuit)
DWG No. T-06	Transmission Line Tower Type B,C (Single circuit)
DWG No. T-07	Transmission Line Tower Type R (Single circuit)
DWG No. T-08	Transmission Line Tower Type ZZ (Single circuit)

Steel Structure

Dwg. No.	Title
DWG No. P-01	Steel Structure Type A
DWG No. P-02	Steel Structure Type B
DWG No. P-03	Steel Structure Type C
DWG No. P-04	Steel Structure Type D
DWG No. P-05	Steel Structure Type E
DWG No. P-06	Steel Structure Type F
DWG No. P-07	Steel Structure Type G
DWG No. P-08	Steel Structure Type H
DWG No. P-09	Steel Structure Type I
DWG No. P-10	Steel Structure Type J

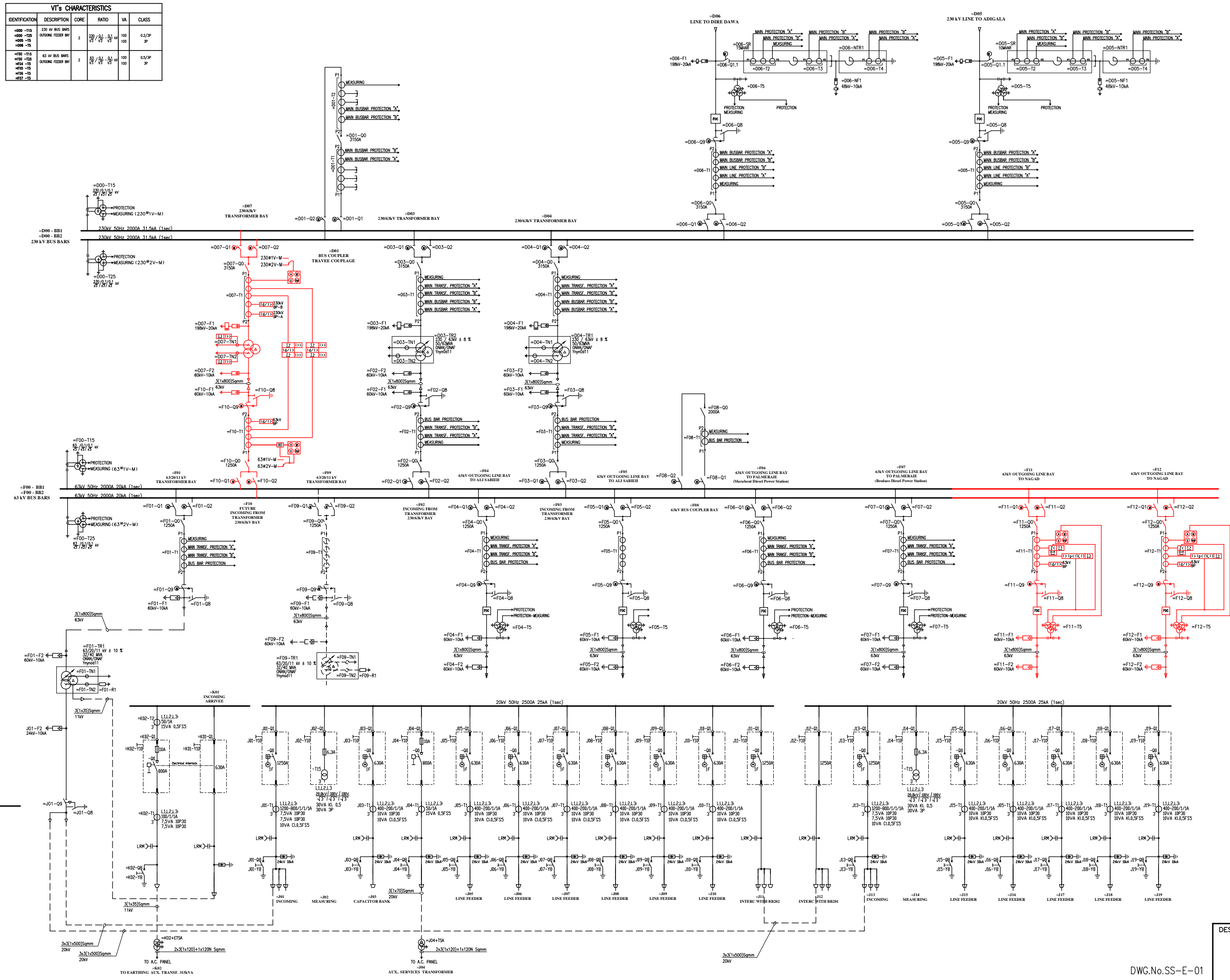
Cable Trench and Foundation Plan

Dwg. No.	Title
DWG No. AR	Jaban As Substation Cable Trench and Equipment Foundation Plan

VT's CHARACTERISTICS					
IDENTIFICATION	DESCRIPTION	CORE	RATIO	VA	CLASS
=D00-T15	230 V BUS BARS	2	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	100	0.2/3P
=D00-T25	OUTGOING FEEDER BAY	2	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	100	3P
=D00-T15	63 V BUS BARS	2	$\frac{63}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	100	0.2/3P
=D00-T25	OUTGOING FEEDER BAY	2	$\frac{63}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	100	3P

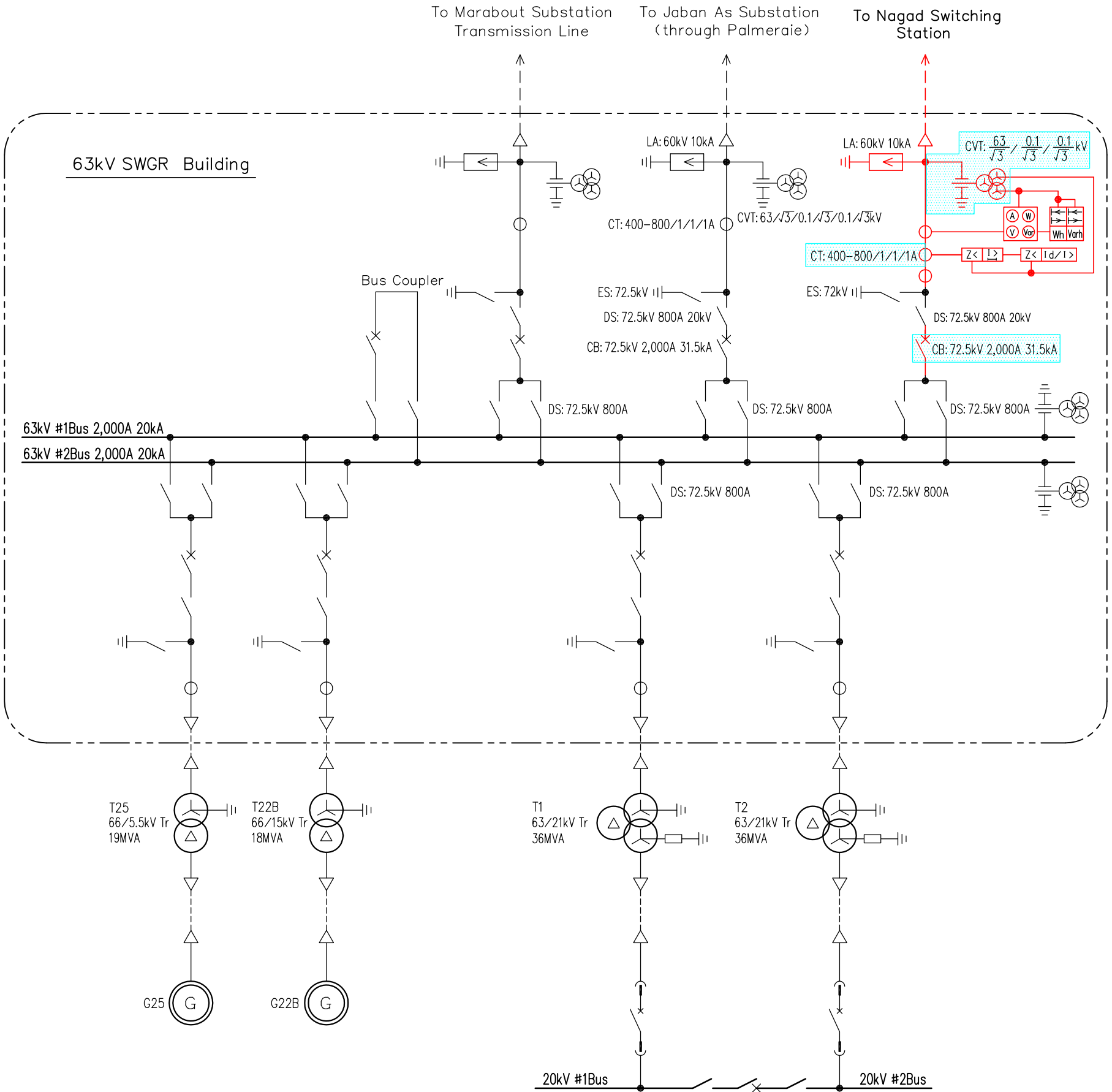
CT's CHARACTERISTICS					
IDENTIFICATION	DESCRIPTION	CORE	RATIO	VA	CLASS
=D01-T1	BUS COUPLER	5	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	30	0.2
=D01-T2	BUS COUPLER	5	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	30	10P30
=D03-T1	OIL LINES AND TRANSFORMER BAYS	5	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	30	10P30
=D03-T1	TRANSFORMER FEEDER BAY	1	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	15	10P20
=D03-T2	OIL LINES BAYS	3	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	15	10P20
=D03-T3	OIL LINES BAYS	2	$\frac{230}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	15	10P20
=D03-T4	OIL LINES BAYS	2	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	15	10P20
=D03-T5	TRANSFORMER AND LINE BAYS	4	$\frac{400}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	30	10P30
=D04-T1	ALI SABEH 63KV BUS BARS	4	$\frac{400}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	40	10P30
=D08-T1	BUS COUPLER	2	$\frac{1000}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}}$	30	10P30
=D08-T2	BUS COUPLER	2	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	15	10P20

MAIN EQUIPMENT CHARACTERISTICS		
IDENTIFICATION	DESCRIPTION	PERFORMANCE
=D03-T1	POWER TRANSFORMER	230/63/20KV 50/50MVA 0.1% Z
=D03-T2	SHUNT REACTOR	230 100MVA 0.1% Z
=D03-T3	NEUTRAL COMPENSATOR REACTOR	0.1% Z
=D01-T1	POWER TRANSFORMER	230/63/20KV 50/50MVA 0.1% Z
=D01-T2	CIRCUIT BREAKER	MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T3	CIRCUIT BREAKER	LINE-THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T4	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T5	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T6	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T7	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T8	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T9	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T10	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T11	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T12	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T13	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T14	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T15	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T16	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T17	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T18	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T19	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T20	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T21	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T22	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T23	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T24	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T25	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T26	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T27	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T28	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T29	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T30	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T31	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T32	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T33	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T34	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T35	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T36	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T37	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T38	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T39	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T40	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T41	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T42	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T43	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T44	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T45	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T46	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T47	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T48	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T49	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T50	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T51	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T52	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T53	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T54	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T55	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T56	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T57	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T58	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T59	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T60	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T61	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T62	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T63	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T64	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T65	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T66	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T67	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T68	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T69	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T70	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T71	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T72	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T73	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T74	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T75	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T76	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T77	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T78	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T79	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T80	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T81	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T82	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T83	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T84	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T85	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T86	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T87	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T88	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T89	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T90	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T91	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T92	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T93	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T94	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T95	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T96	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T97	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T98	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T99	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA
=D01-T100	CIRCUIT BREAKER	THREE POLE MEWOWR 3150A - 31.5KA



DESCRIPTION
 Jaban As Substation
 Single Line Diagram
 ジャパナス 変電所 単線結線図

DWG.No.SS-E-01



Note;

1. The equipment marked with shall be replaced with new ones

CB: 72.5kV, 2000A, 31.5kA 印付の設備は新品と取り替えを実施する。

CVT: 63/√3/0.1/√3/0.1/√3kV, 400-800/1/1/1A

Bus bars for new equipment connections: Al 80mm×5mm or greater
 新設備と接続する母線材: アルミニウム製 80mm×5mm厚以上

Regend

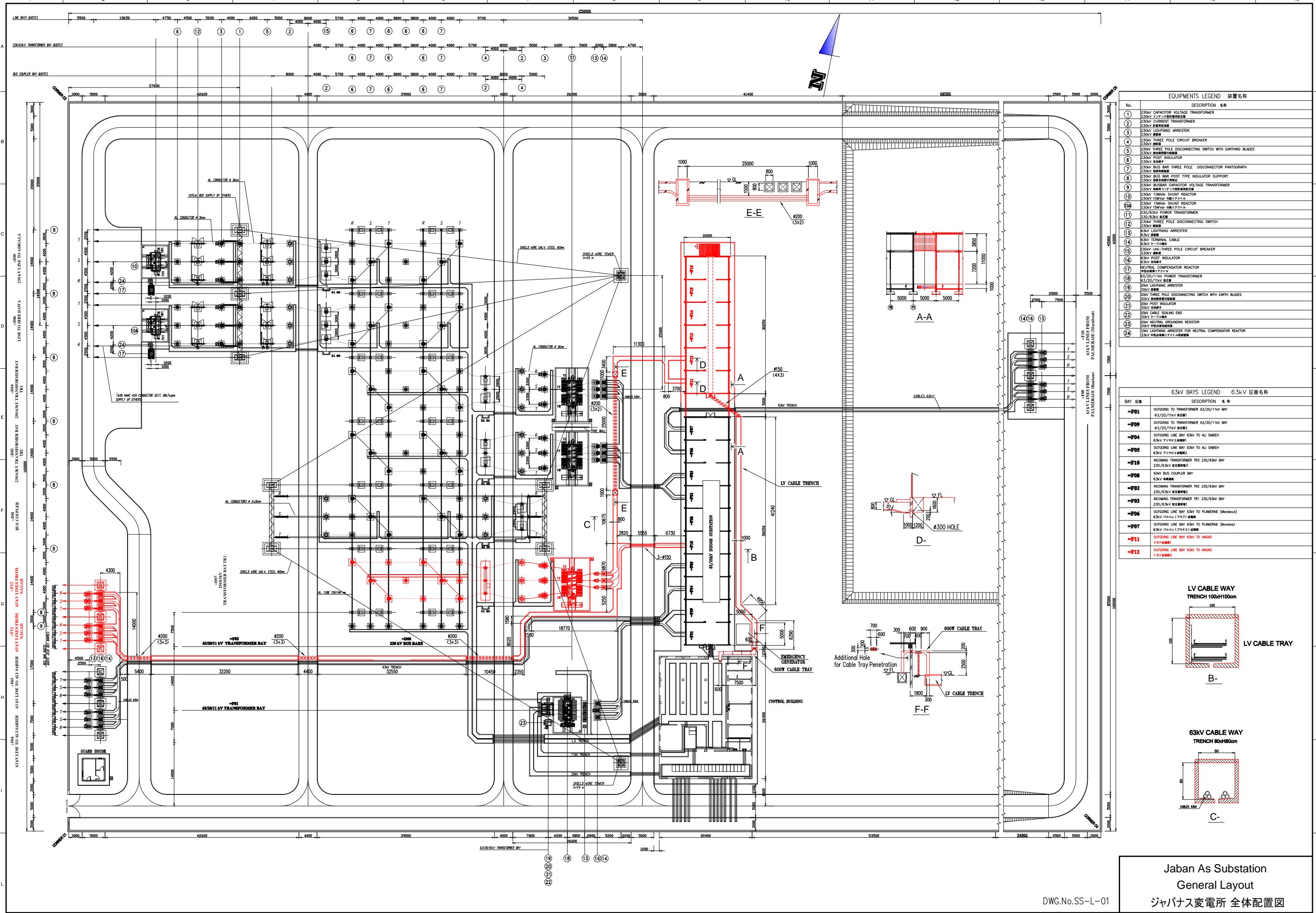
凡例

- Scope of works:
- 今回所掌範囲:
- Existing:
- 既設
- Transmission Line
- 送電線
 - Over head Line:
 - 架空線:
 - Under ground cable:
 - 地中埋設ケーブル:
- Building inside:
- 建屋内設置:

Boulaos 63kV Substation
 Single Line Diagram

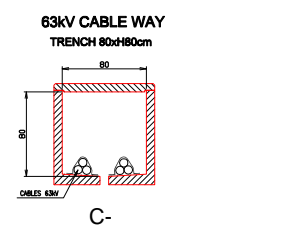
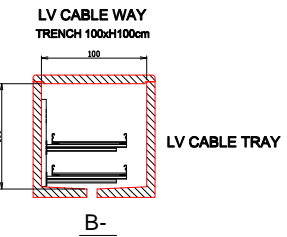
DWG.No.SS-E-02

ブラオス発電所 63kV 変電所 単線結線図

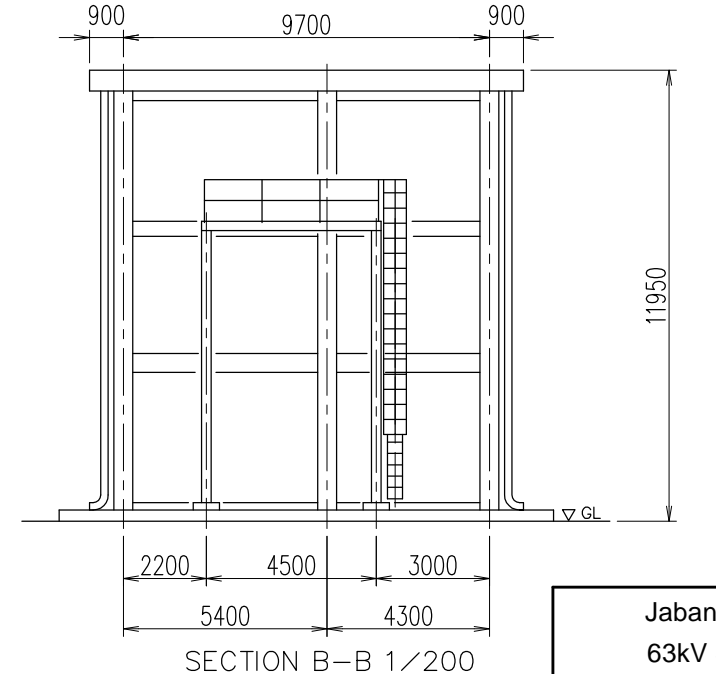
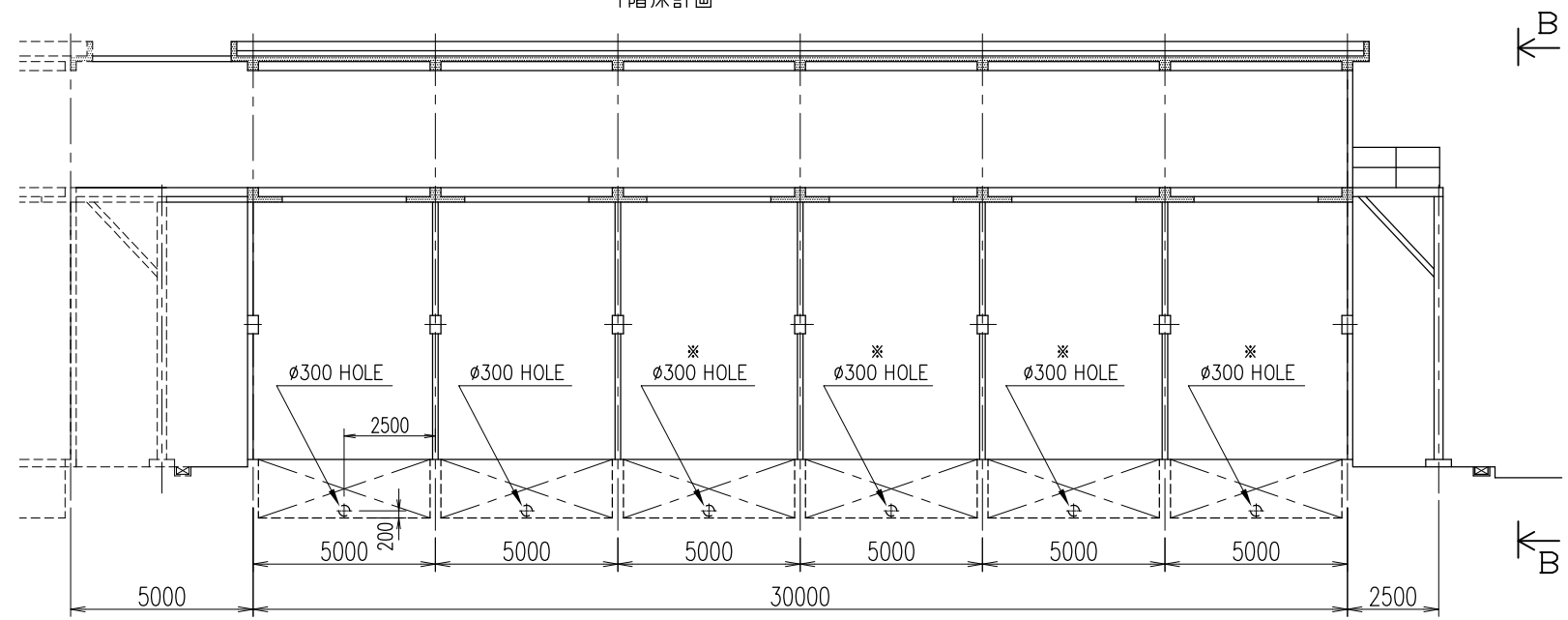
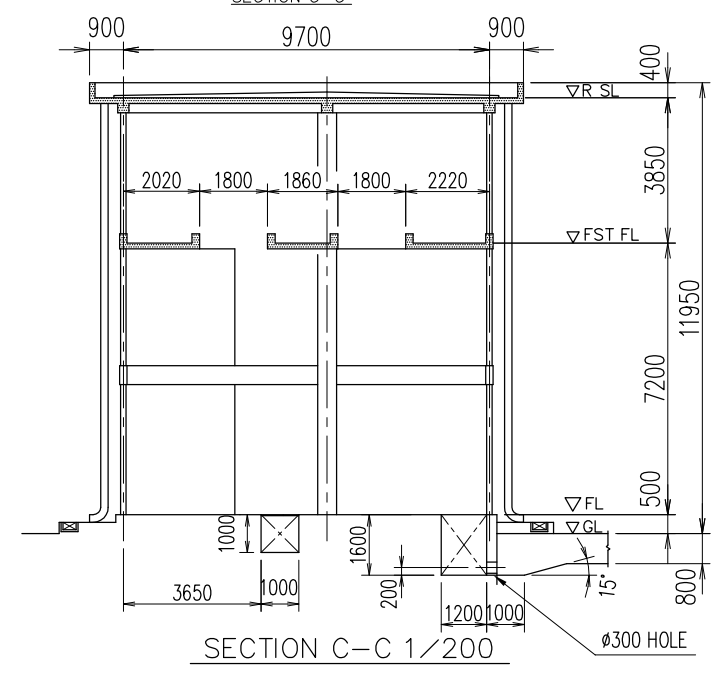
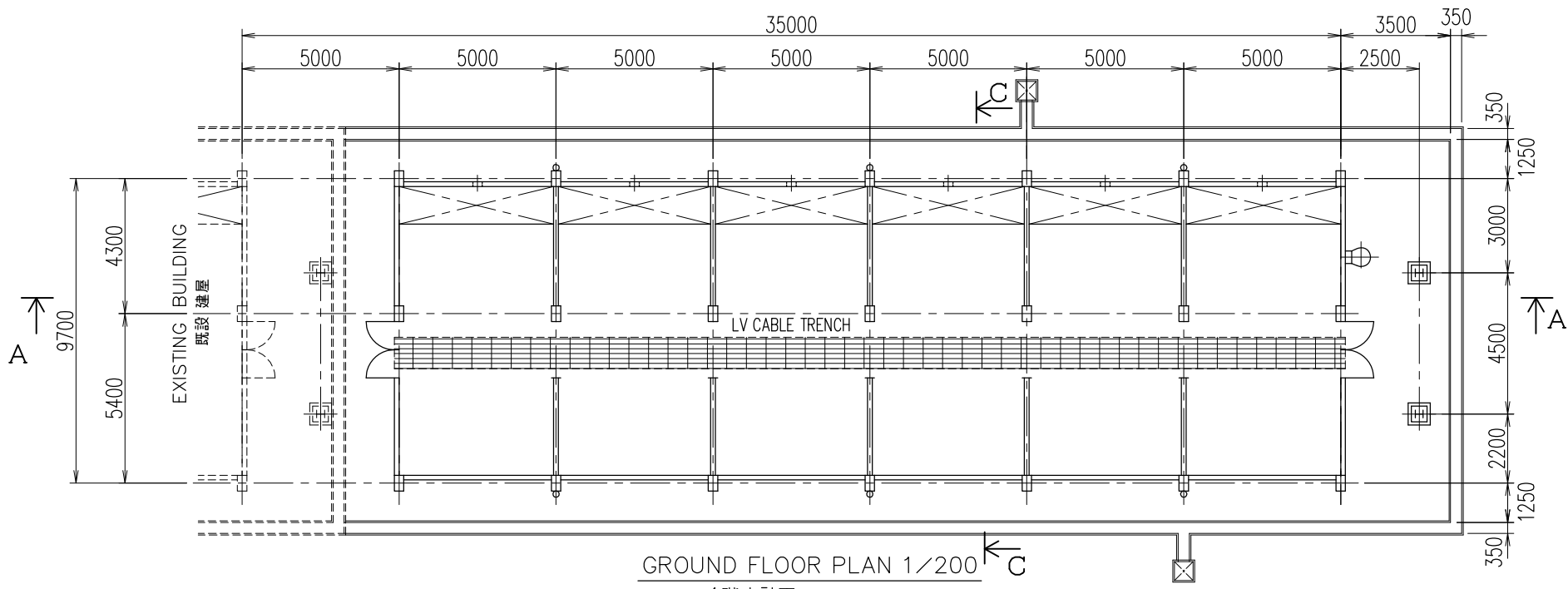
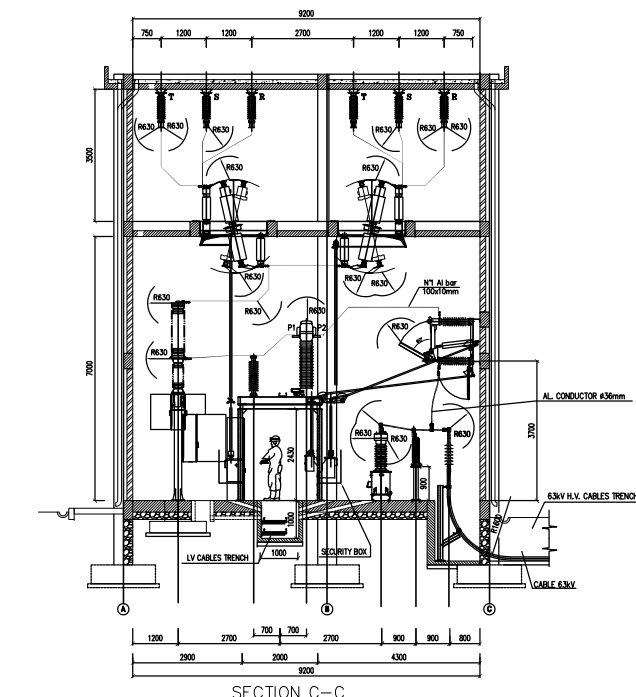
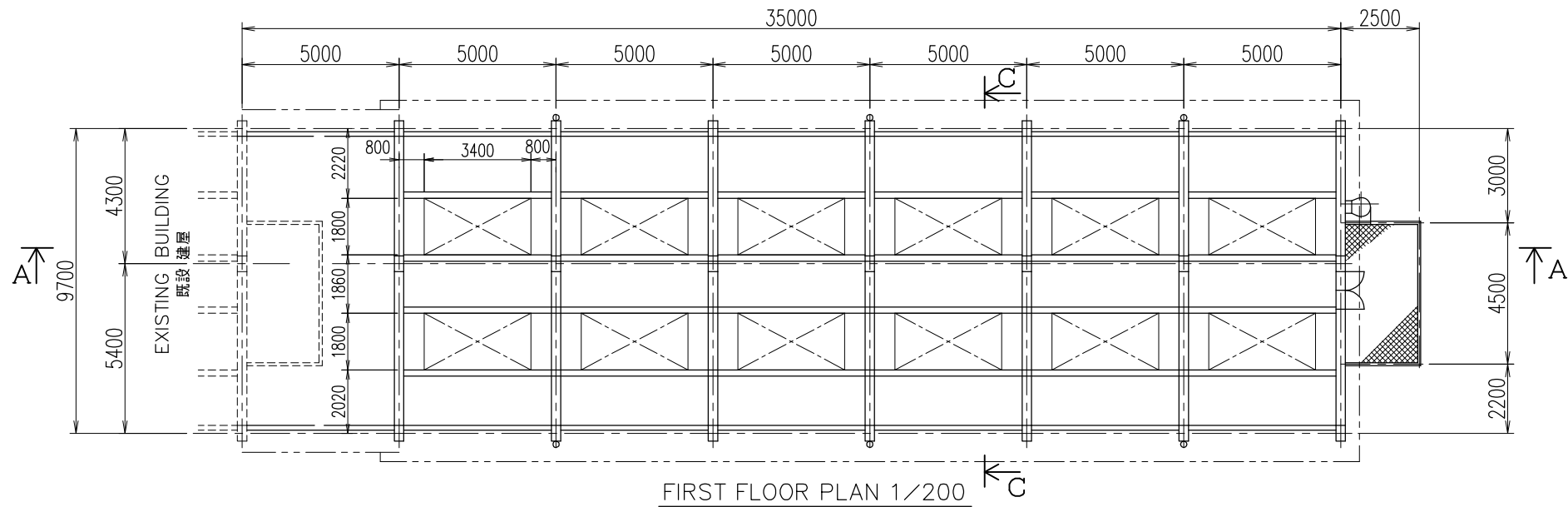


EQUIPMENTS LEGEND 装置名称	
No.	DESCRIPTION 名称
1	230kV CAPACITOR VOLTAGE TRANSFORMER 230kV コンデンサ電圧変換装置
2	230kV CURRENT TRANSFORMER 230kV 電流変換装置
3	230kV LIGHTNING ARRESTER 230kV 避雷器
4	230kV THREE POLE CIRCUIT BREAKER 230kV 三極遮断器
5	230kV THREE POLE DISCONNECTING SWITCH WITH EARTHING BLADES 230kV 三極接地刀開閉器
6	230kV POST INSULATOR 230kV 支柱絶縁子
7	230kV BUS BAR THREE POLE DISCONNECTOR PANTOGRAPH 230kV 三極開閉器パンタグラフ
8	230kV BUS BAR POST TYPE INSULATOR SUPPORT 230kV 支柱型絶縁子支持器
9	230kV BUSBAR CAPACITOR VOLTAGE TRANSFORMER 230kV 母線コンデンサ電圧変換装置
10	230kV 10MVA SHUNT REACTOR 230kV 10MVA 遮りリアクタ
11	230kV 15MVA SHUNT REACTOR 230kV 15MVA 遮りリアクタ
12	230/63kV POWER TRANSFORMER 230/63kV 変圧器
13	230kV THREE POLE DISCONNECTING SWITCH 230kV 三極開閉器
14	63kV LIGHTNING ARRESTER 63kV 避雷器
15	63kV TERMINAL CABLE 63kV 終端ケーブル
16	230kV POST INSULATOR 230kV 支柱絶縁子
17	NEUTRAL COMPENSATOR REACTOR 中性点補償リアクタ
18	63/20/11kV POWER TRANSFORMER 63/20/11kV 変圧器
19	20kV LIGHTNING ARRESTER 20kV 避雷器
20	230kV THREE POLE DISCONNECTING SWITCH WITH EARTH BLADES 230kV 三極接地刀開閉器
21	20kV POST INSULATOR 20kV 支柱絶縁子
22	20kV CABLE SEALING END 20kV ケーブルシール端
23	20kV NEUTRAL GROUNDING RESISTOR 20kV 中性点接地抵抗器
24	15kV LIGHTNING ARRESTER FOR NEUTRAL COMPENSATOR REACTOR 15kV 中性点補償リアクタ用避雷器

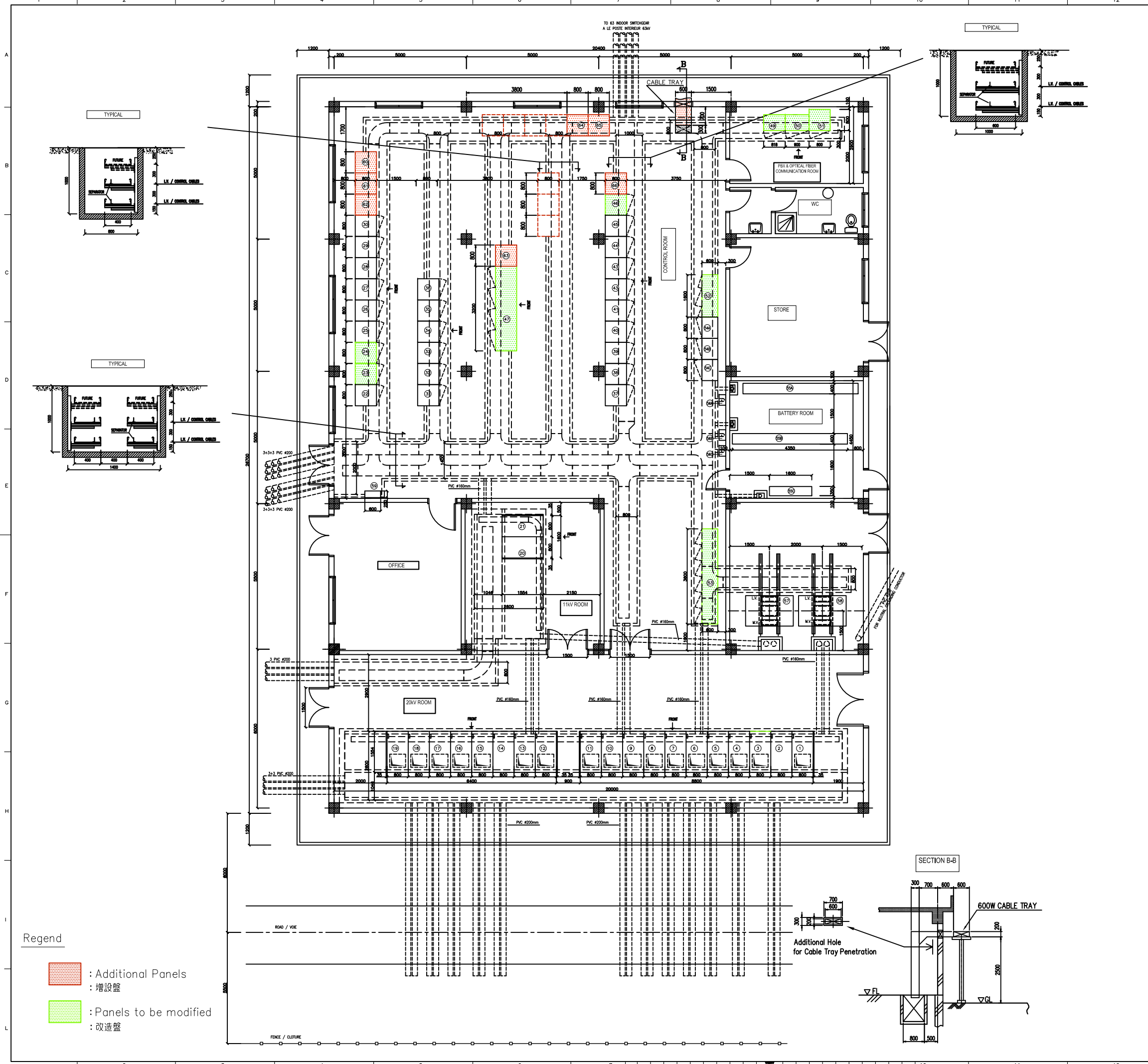
63kV BAYS LEGEND 63kV 区画名称	
BAY 区画	DESCRIPTION 名称
-F01	OUTGOING TO TRANSFORMER 63/20/11kV 区画1 63/20/11kV 変圧機
-F09	OUTGOING TO TRANSFORMER 63/20/11kV 区画9 63/20/11kV 変圧機
-F04	OUTGOING LINE BAY 63kV TO ALL SABEH 63kV アリサベシ線区画
-F05	OUTGOING LINE BAY 63kV TO ALL SABEH 63kV アリサベシ線区画
-F10	INCOMING TRANSFORMER TR1 230/63kV BAY 230/63kV 変圧機区画
-F08	63kV BUS COUPLER BAY 63kV 母線開閉器区画
-F02	INCOMING TRANSFORMER TR2 230/63kV BAY 230/63kV 変圧機区画
-F03	INCOMING TRANSFORMER TR1 230/63kV BAY 230/63kV 変圧機区画
-F06	OUTGOING LINE BAY 63kV TO FLAMERAE (Marabout) 63kV フラマラエ(マラブ)線区画
-F07	OUTGOING LINE BAY 63kV TO FLAMERAE (Boulou) 63kV フラマラエ(ブール)線区画
-F11	OUTGOING LINE BAY 63kV TO NAGAO 63kV ナガオ線区画
-F12	OUTGOING LINE BAY 63kV TO NAGAO 63kV ナガオ線区画



Jaban As Substation
General Layout
ジャバナス変電所 全体配置図

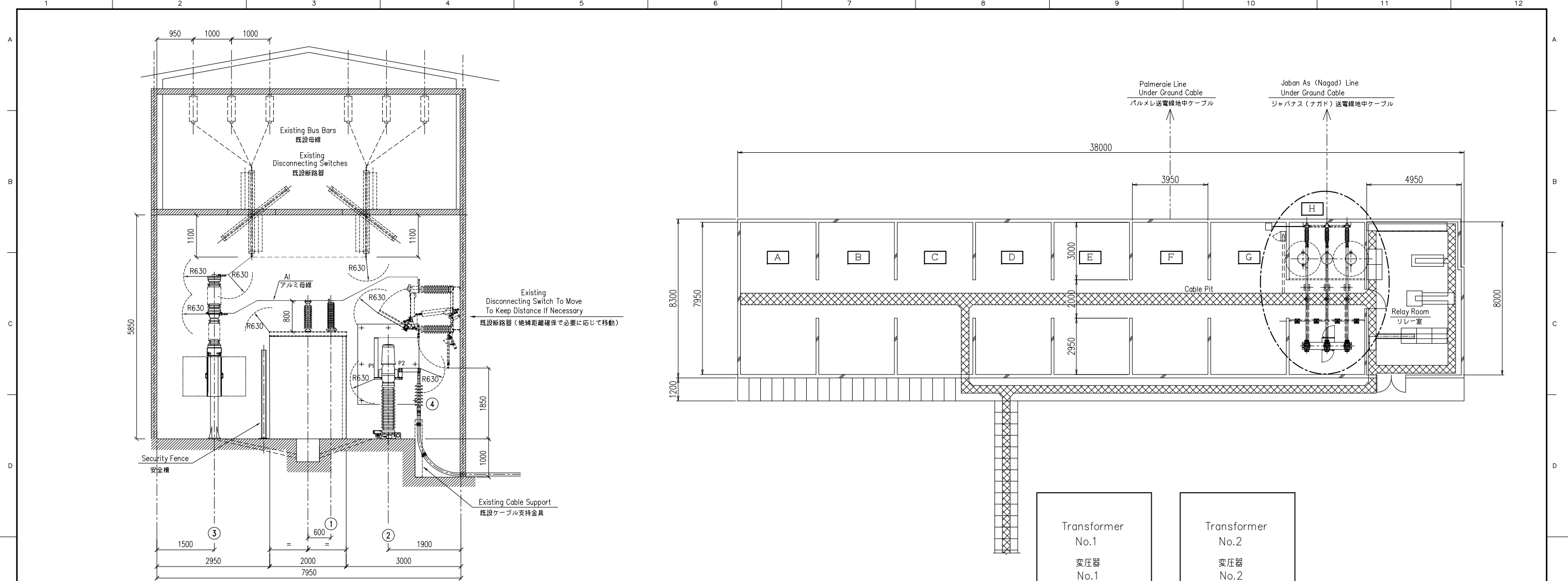


*: Back up material to be filled in for future use
 *: 将来用の穴はバックアップ材充填

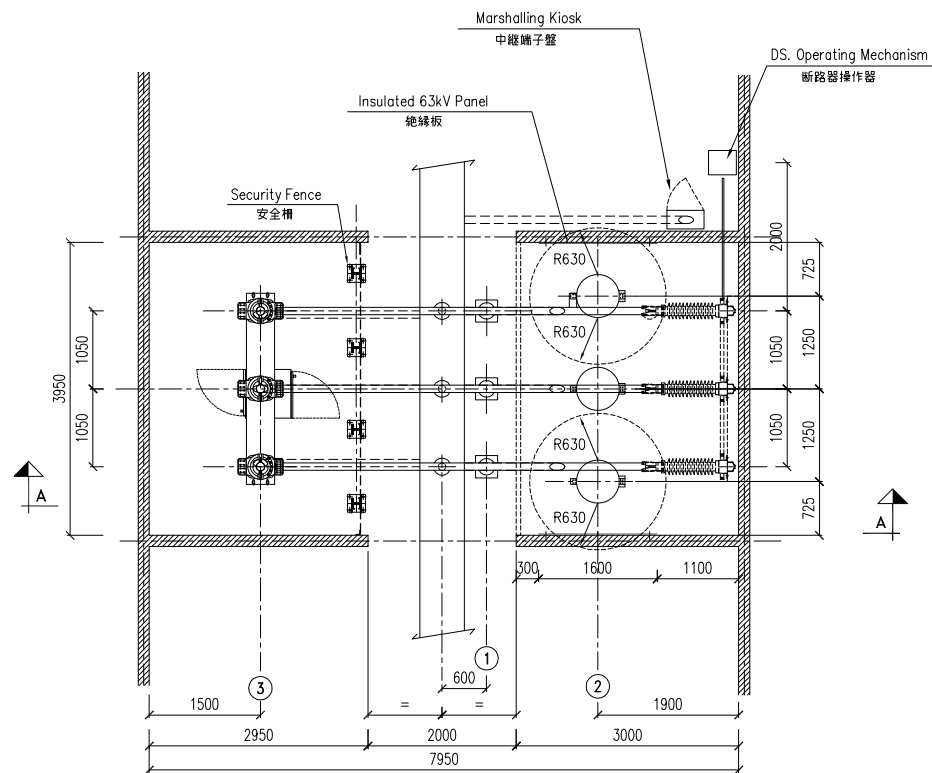


POS.	EQUIPMXNT NAME / 装置名称	DESCRIPTION	
①	20kV AIS 201 / =J01	INCOMING CUBICLE 受電用キュービクル	
②	20kV AIS 201 / =J02	MEASURE CUBICLE 計測用キュービクル	
③	20kV AIS 201 / =J03	CAPACITOR BANK CUBICLE コンデンサバンク用キュービクル	
④	20kV AIS 201 / =J04	AUX. TRANSFORMER CUBICLE 補助トランス用キュービクル	
⑤	20kV AIS 201 / =J05	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑥	20kV AIS 201 / =J06	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑦	20kV AIS 201 / =J07	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑧	20kV AIS 201 / =J08	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑨	20kV AIS 201 / =J09	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑩	20kV AIS 201 / =J10	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑪	20kV AIS 201 / =J11	INTERCONNECTION WITH BUS BAR 202 CUBICLE 202母線接続用キュービクル	
⑫	20kV AIS 202 / =J12	INTERCONNECTION WITH BUS BAR 201 CUBICLE 201母線接続用キュービクル	
⑬	20kV AIS 202 / =J13	INCOMING CUBICLE 受電用キュービクル	
⑭	20kV AIS 201 / =J14	MEASURE CUBICLE 計測用キュービクル	
⑮	20kV AIS 202 / =J15	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑯	20kV AIS 202 / =J16	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑰	20kV AIS 202 / =J17	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑱	20kV AIS 202 / =J18	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑲	20kV AIS 202 / =J19	LINE FEEDER CUBICLE フィーダ用キュービクル	
⑳	11kV AIS / =K01	AUX. TRANSFORMER CUBICLE 補助トランス用キュービクル	
㉑	11kV AIS / =K02	INCOMING CUBICLE 受電用キュービクル	
㉒	230kV CONTROL PANEL / =D01+W1	230kV BUS COUPLER 230kV 母線接続制御盤	
㉓	230kV PROTECTION PANEL / =D00+R1	230kV BUS BARS 230kV 母線保護盤1	J-21
㉔	230kV PROTECTION PANEL / =D00+R2	230kV BUS BARS 230kV 母線保護盤2	J-21
㉕	230kV CONTROL PANEL / =D03+W1 & =F02+W1	230/63kV TRANSFORMER BAY 230/63kV 変圧器制御盤	
㉖	230kV PROTECTION PANEL / =D03+R1 & =F02+R1	230/63kV TRANSFORMER BAY 230/63kV 変圧器保護盤1	
㉗	230kV PROTECTION PANEL / =D03+R2	230/63kV TRANSFORMER BAY 230/63kV 変圧器保護盤2	
㉘	230kV CONTROL PANEL / =D04+W1 & =F03+W1	230/63kV TRANSFORMER BAY 230/63kV 変圧器制御盤	
㉙	230kV PROTECTION PANEL / =D04+R1 & =F03+R1	230/63kV TRANSFORMER BAY 230/63kV 変圧器保護盤1	
㉚	230kV PROTECTION PANEL / =D04+R2	230/63kV TRANSFORMER BAY 230/63kV 変圧器保護盤2	
㉛	230kV CONTROL PANEL / =D06+W1	230kV INCOMING LINE FROM DIRE DAWA 230kV デレタフ線制御盤	
㉜	230kV PROTECTION PANEL / =D06+R1	230kV INCOMING LINE FROM DIRE DAWA 230kV デレタフ線保護盤1	
㉝	230kV PROTECTION PANEL / =D06+R2	230kV INCOMING LINE FROM DIRE DAWA 230kV デレタフ線保護盤2	
㉞	230kV CONTROL PANEL / =D05+W1	230kV INCOMING LINE FROM ADIGALA 230kV アディガラ線制御盤	
㉟	230kV PROTECTION PANEL / =D05+R1	230kV INCOMING LINE FROM ADIGALA 230kV アディガラ線保護盤1	
㊱	230kV PROTECTION PANEL / =D05+R2	230kV INCOMING LINE FROM ADIGALA 230kV アディガラ線保護盤2	
㊲	63kV CONTROL PANEL / =F01+W1	OUTGOING TRANSFORMER 63/20/11kV BAY 63/20kV 変圧器制御盤	
㊳	63kV PROTECTION PANEL / =F01+R1	OUTGOING TRANSFORMER 63/20/11kV BAY 63/20kV 変圧器保護盤1	
㊴	63kV PROTECTION PANEL / =F01+R2	OUTGOING TRANSFORMER 63/20/11kV BAY 63/20kV 変圧器保護盤2	
㊵	63kV CONTROL PANEL / =F04+W1	63kV OUTGOING LINE BAY TO ALI SABIEH & =F08+W1 BUS COUPLER 63kV アリスビエ線・母線接続制御盤	
㊶	63kV PROTECTION PANEL / =F04+R1	63kV OUTGOING LINE BAY TO ALI SABIEH & =F08+R1 BUS COUPLER 63kV アリスビエ線・母線保護盤1	
㊷	63kV CONTROL PANEL / =F05+W1	63kV OUTGOING LINE BAY TO ALI SABIEH 63kV アリスビエ線制御盤	
㊸	63kV PROTECTION PANEL / =F05+R1	63kV OUTGOING LINE BAY TO ALI SABIEH 63kV アリスビエ線保護盤	
㊹	63kV CONTROL PANEL / =F06+W1 & =F07+W1	63kV OUTGOING LINE BAYS TO PALMERAE (Marabout-Boulaos) 63kV パルメレ線 (マンブ+グロス) 制御盤	
㊺	63kV PROTECTION PANEL / =F06+R1 & =F07+R1	63kV OUTGOING LINE BAYS TO PALMERAE (Marabout-Boulaos) 63kV パルメレ線 (マンブ+グロス) 保護盤	
㊻	230/63kV SUBSTATION MOSAIC CONTROL PANEL 230/63kV 変電所モザイク制御盤		J-22
㊼	230/63kV SUBSTATION MOSAIC CONTROL PANEL 230/63kV 変電所モザイク制御盤		J-17
㊽	RACK-1 SDH/PDH EQUIPMENT (COMMUNICATION PANEL) 通信装置 (ラック1)		J-25
㊾	RACK-2 PABX (DIGITAL TELEPHONE EXCHANGE) デジタル電話交換装置 (ラック2)		J-25
㊿	SCADA PANEL / =D00+SC SCADAサーバ盤		J-18
1	DC PANEL +BUA / +BUB 直流分電盤		J-23
2	AC PANEL +BT 交流分電盤		J-24
3	BATTERY CHARGER (FOR 125V BATTERY) +BTIA 充電器 (DC125V蓄電池)		
4	BATTERY CHARGER (FOR 125V BATTERY) +BTIB 充電器 (DC125V蓄電池)		
5	BATTERY CHARGER (FOR 48V BATTERY) +BTIC 充電器 (DC48V蓄電池)		
6	BATTERY 125V +BTA 蓄電池 125V		
7	BATTERY 125V +BTB 蓄電池 125V		
8	BATTERY 48V +BTC 蓄電池 48V		
9	FUSE BOX (FOR 125V BATTERY +BUA) ヒューズ箱 (DC125V蓄電池)		
10	FUSE BOX (FOR 125V BATTERY +BUB) ヒューズ箱 (DC125V蓄電池)		
11	FUSE BOX (FOR 48V BATTERY +BUC) ヒューズ箱 (DC48V蓄電池)		
12	11/0.4/0.23kV - 315kVA AUX. TRANSFORMER (DRY TYPE) 11/0.4/0.23kV 315kVA 乾式補助トランス		
13	20/0.4/0.23kV - 315kVA AUX. TRANSFORMER (DRY TYPE) 20/0.4/0.23kV 315kVA 乾式補助トランス		
14	LIGHTING DISTRIBUTION PANEL LP-CB 照明分電盤		
15	230/63kV TRANSFORMER PROTECTION PANEL 230/63kV 変圧器保護盤2		J-19
16	230/63kV TRANSFORMER PROTECTION PANEL 230/63kV 変圧器保護盤1		J-19
17	230kV CONTROL PANEL 230/63kV TRANSFORMER BAY 230kV 変圧器制御盤		J-16
18	63kV MOSAIC CONTROL PANEL 63kV モザイク制御盤		(J-17)
19	63kV CONTROL PANEL 63kV OUTGOING LINE BAYS TO NAGADO 63kV ナガド線制御盤		J-16
20	63kV PROTECTION PANEL 63kV OUTGOING LINE BAYS TO NAGADO 63kV ナガド線保護盤		J-20
21	63kV PROTECTION PANEL 63kV BUS BARS 63kV 母線保護盤2		(J-22)

Jaban As Substation
Control Building Layout
ジャバナス変電所 コントロール建屋内配置図



SECTION A-A

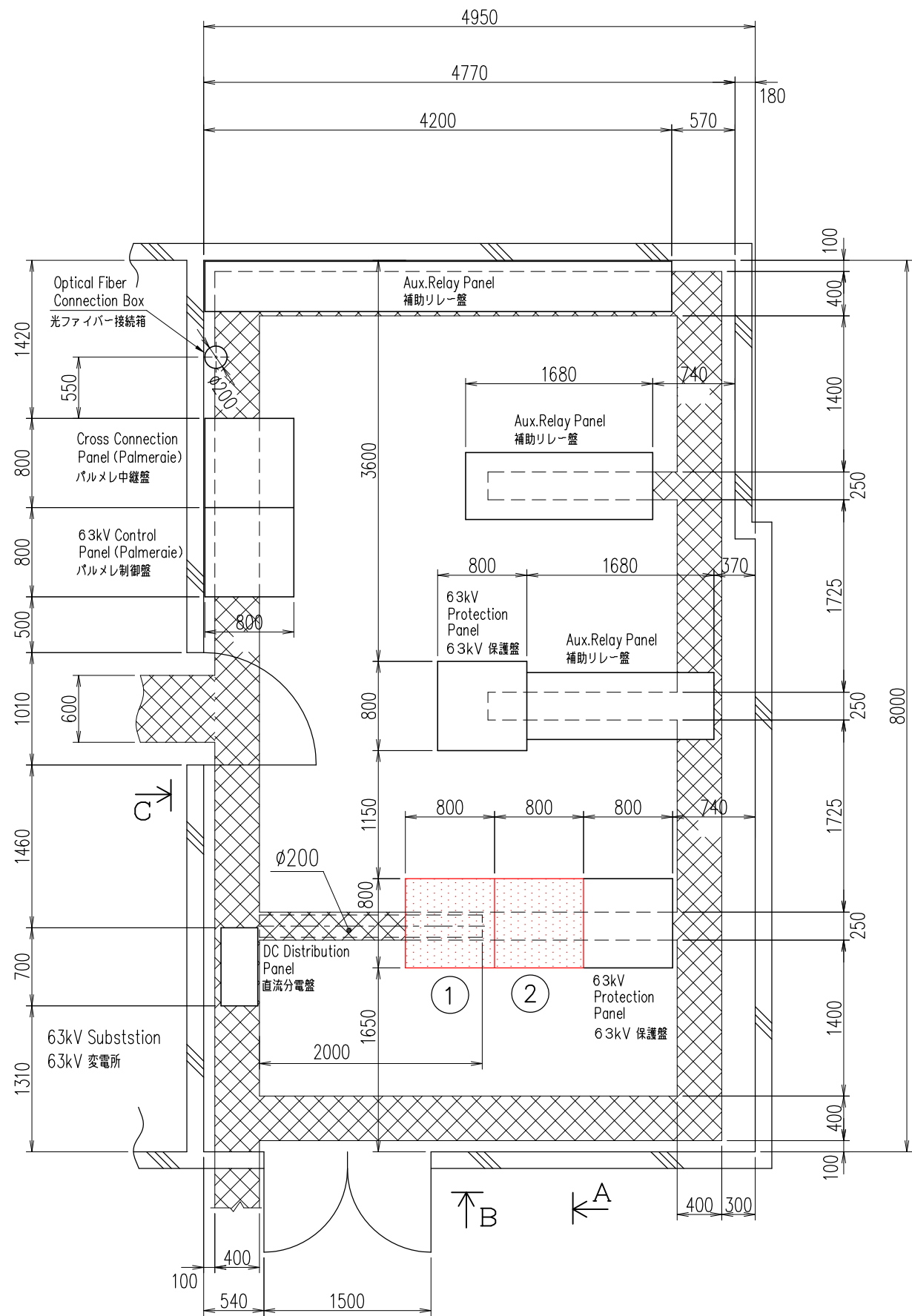


LAYOUT PLAN

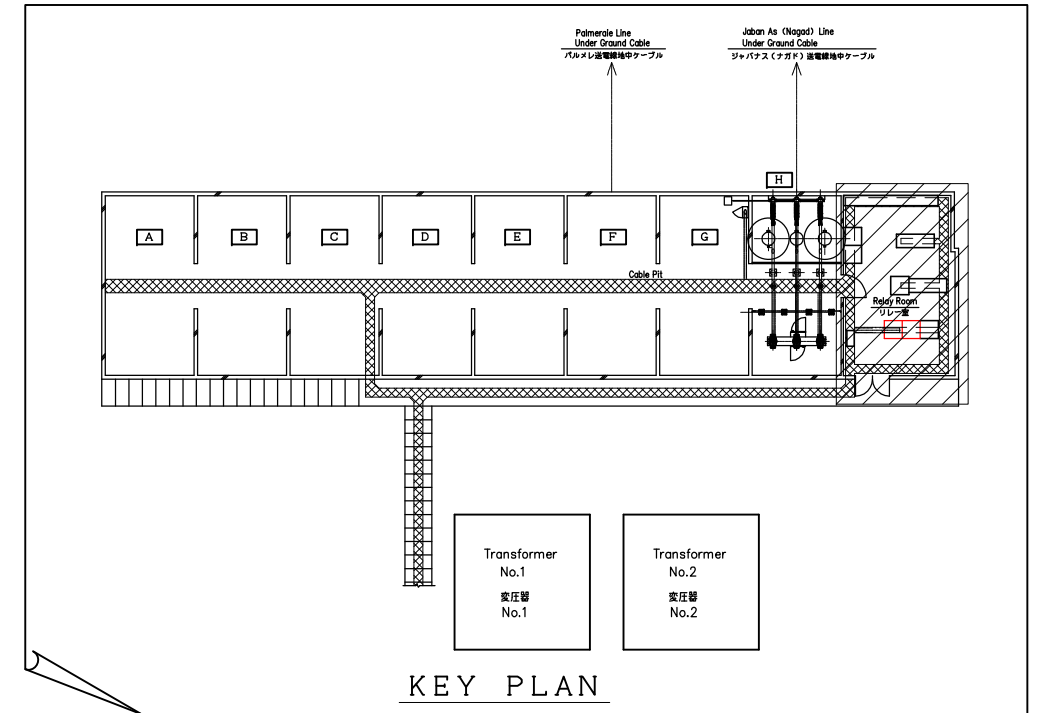
No.	DESCRIPTION / 名称
①	63kV Lightning Arrester 63kV 避雷器
②	63kV Measure Combined Transformer 63kV 計器用変流変圧器
③	63kV Three Pole Circuit Breaker 63kV 遮断器
④	63kV Cable Sealing End 63kV ケーブル端末

No.	DESCRIPTION / 名称
A	No.25 Generator Bay No.25 発電機区画
B	No.22 Generator Bay No.22 発電機区画
C	Bus Conpler Bay 母線連絡区画
D	Marabout Line Bay マラブ送電線区画
E	Spare 予備
F	Palmeriae Line Bay パルメラ送電線区画
G	Spare 予備
H	Jaban As (Nagad) ジャバナス(ナガド)

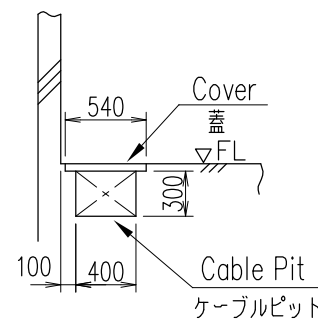
Boulaos Power Station 63kV Substation
Building Layout



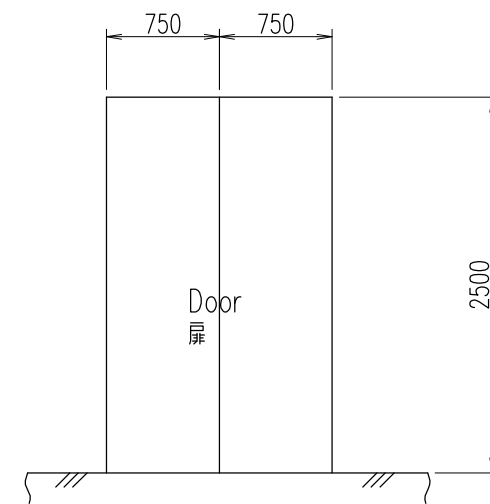
Ceiling Hight: 2990mm
天井高さ



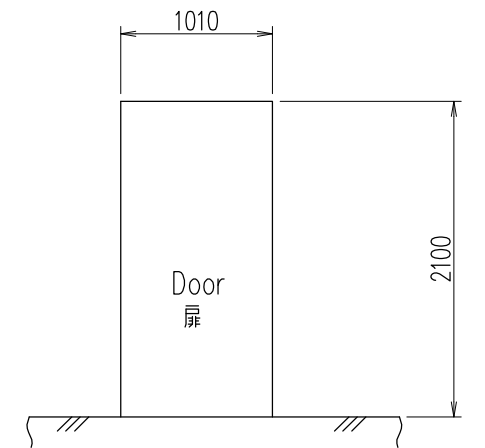
PANEL NAME 盤名称	
①	63kV Control Panel 63kV 制御盤 63kV Outgoing Line Bay To Nagad 63kV ナガド向送電線区画
②	63kV Protection Panel 63kV 保護盤 63kV Outgoing Line Bay To Nagad 63kV ナガド向送電線区画



SECTION A- 1/50

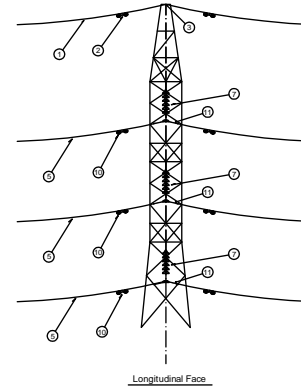
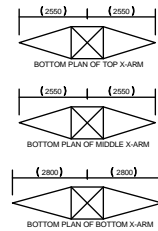
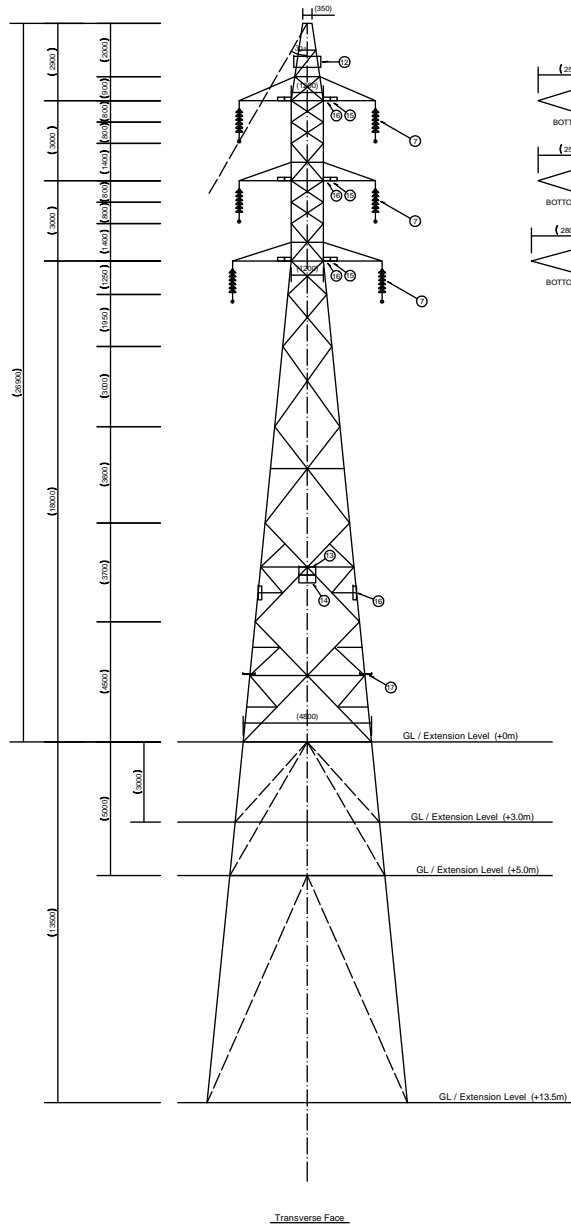


SECTION B- 1/50



SECTION C- 1/50

Tower Type A

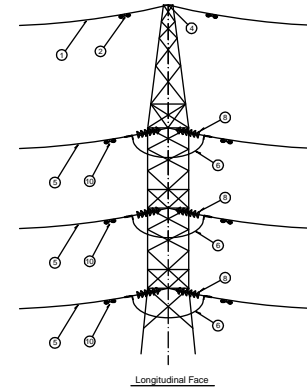
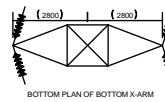
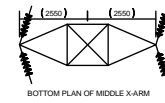
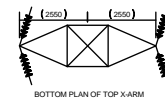
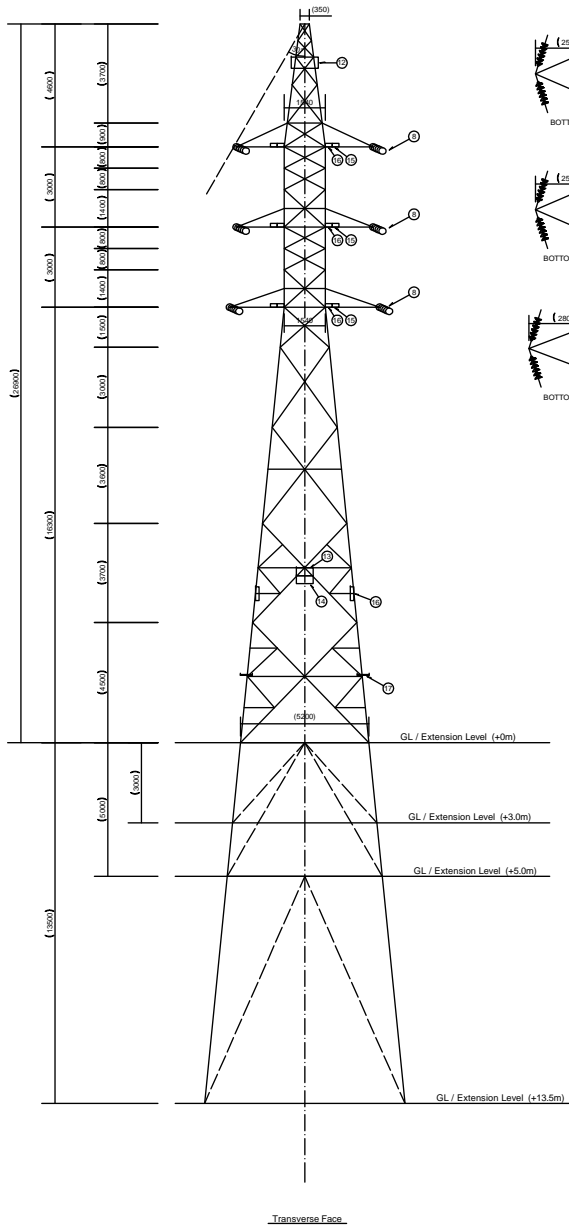


General Design Condition / Criteria	
Voltage	63kV
Circuit	2 cct.
Standard Ruling Span	350m
Horizontal Angle	0° - 5°
Vertical Angle	$\Sigma \tan \alpha = \pm 0.1$
Wind Load	241kg/sq.m
Insulator	
Type	Ball Socket 250 / Fog
Number	6pcs / set
Weight	Approx. 100kg / set
Wind Load	102kg/sq.m
Conductor	
Type	ASTER366
Unit Weight	1.050kg/m
Overall Diameter	24.85mm
Max. Working Tension	46.0kN
Wind Load	68kg/sq.m
Grounding Wire	
Type	OPGW100 or equivalent
Number of Fibers	48 optical fibers
Unit Weight	0.555kg/m
Overall Diameter	14.50mm
Max. Working Tension	29.8kN
Wind Load	74kg/sq.m
Reference	
Seismic Load	0.15G
Horizontal Seismic Coef.	0.15G

No.	Equipment	Description	Qty
①		架空地線(光ファイバ) (複合架空地線)	1 lot
②		Grounding Wire (OPGW)	1 lot
③		複合架空地線振動抑制装置	1 lot
④		Damper for OPGW	1 lot
⑤		光ファイバ複合架空地線用懸垂保持装置	1 set
⑥		Suspension Set for OPGW	1 set
⑦		光ファイバ複合架空地線用耐張引張装置	0 set
⑧		Tension Set for OPGW	0 set
⑨		電力線(鉄アス)金具(架)	1 lot
⑩		Conductor (AAAC ASTER)	1 lot
⑪		ジャンパー線	0 pcs
⑫		Jumper	0 pcs
⑬		懸垂端子装置, クランプ	6 sets
⑭		Suspension Insulator Set, Clamp	6 sets
⑮		耐張端子装置, クランプ	0 set
⑯		Tension Insulator Set, Clamp	0 set
⑰		ジャンパー支持子	0 set
⑱		Jumper Support Insulator	0 set
⑲		電力線振動抑制装置	1 lot
⑳		Damper for Conductor	1 lot
㉑		アーモロッド	6 set
㉒		Armor Rod	6 set
㉓		絶縁器用支持物番号札	1 set
㉔		Aerial Plate	1 set
㉕		支持物番号札	1 set
㉖		Number Plate	1 set
㉗		危険警告札	1 set
㉘		Danger Plate	1 set
㉙		相番号札	6 sets
㉚		Phase Plate	6 sets
㉛		回路番号札	8 sets
㉜		Circuit Plate	8 sets
㉝		昇降防止装置	1 lot
㉞		Anti-Climbing Guard	1 lot

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE
				1:200
Title				DWG. No.
Transmission Line Tower : Type A				T-01
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
	*****	*****	*****	
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				

Tower Type B, C

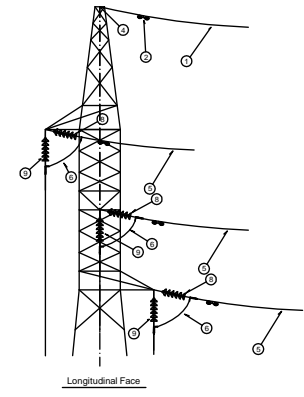
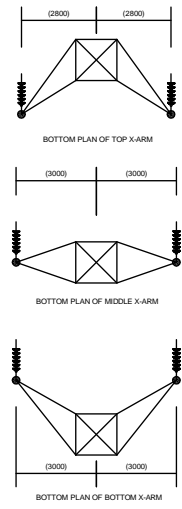
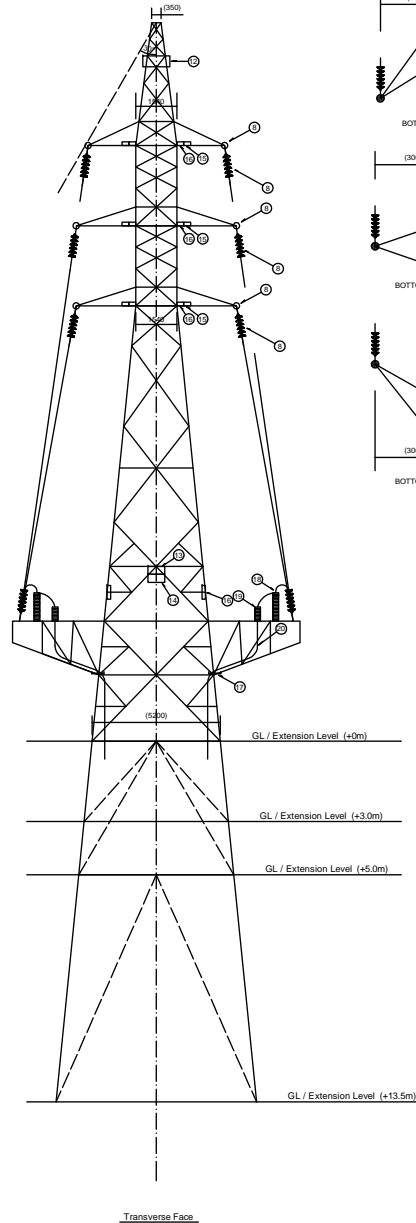
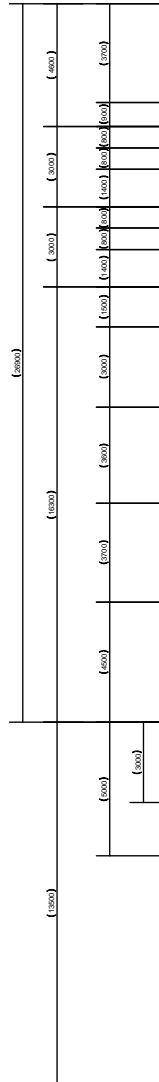


General Design Condition / Criteria	
Voltage	63kV
Circuit	2 cct.
Standard Ruling Span	350m
Horizontal Angle	0° - 35°
Vertical Angle	$\Sigma \tan \alpha = \pm 0.1$
Wind Load	241kg/sq.m
Insulator	
Type	Ball Socket 250 / Fog
Number	6pcs / set
Weight	Approx. 100kg / set
Wind Load	102kg/sq.m
Conductor	
Type	ASTER366
Unit Weight	1.050kg/m
Overall Diameter	24.85mm
Max. Working Tension	46.0kN
Wind Load	68kg/sq.m
Grounding Wire	
Type	OPGW100 or equivalent
Number of Fibers	48 optical fibers
Unit Weight	0.555kg/m
Overall Diameter	14.50mm
Max. Working Tension	29.8kN
Wind Load	74kg/sq.m
Reference	
Seismic Load	0.15G
Horizontal Seismic Coef.	0.15G

No.	Equipment	Description	Qty
①		架空地線(光ファイバ)複合架設地線	1 lot
②		Grounding Wire (OPGW)	1 lot
③		光ファイバ複合架設地線振動抑制シラ装置	1 lot
④		Damper for OPGW	1 lot
⑤		光ファイバ複合架設地線用懸垂保持装置	0 set
⑥		Suspension Set for OPGW	0 set
⑦		光ファイバ複合架設地線用引張調整装置	1 set
⑧		Tension Set for OPGW	1 set
⑨		電力線(金力)と金力用	1 lot
⑩		Conductor (AAAC ASTER)	1 lot
⑪		ジャンパー線	6 pcs
⑫		Jumper	6 pcs
⑬		懸垂端子装置, クランプ	0 set
⑭		Suspension Insulator Set, Clamp	0 set
⑮		緊張端子装置, クランプ	12 sets
⑯		Tension Insulator Set, Clamp	12 sets
⑰		支持端子	0 set
⑱		Jumper Support Insulator	0 set
⑲		電力線振動抑制ダンパ装置	1 lot
⑳		Damper for Conductor	1 lot
㉑		アーマーロッド	0 set
㉒		Armor Rod	0 set
㉓		絶縁器別用支持物番号札	1 set
㉔		Aerial Plate	1 set
㉕		支持物番号札	1 set
㉖		Number Plate	1 set
㉗		危険警告札	1 set
㉘		Danger Plate	1 set
㉙		相番号札	6 sets
㉚		Phase Plate	6 sets
㉛		回路番号札	8 sets
㉜		Circuit Plate	8 sets
㉝		昇塔防止装置	1 lot
㉞		Anti-Climbing Guard	1 lot

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:200	
Title Transmission Line Tower : Type B, C				DWG. No.	
				T-02	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					


Tower Type ZZ



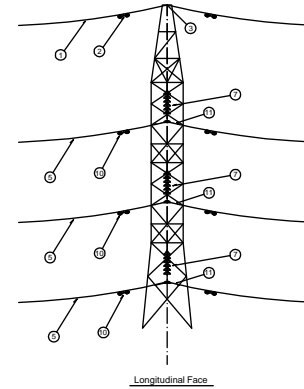
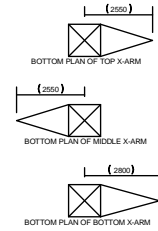
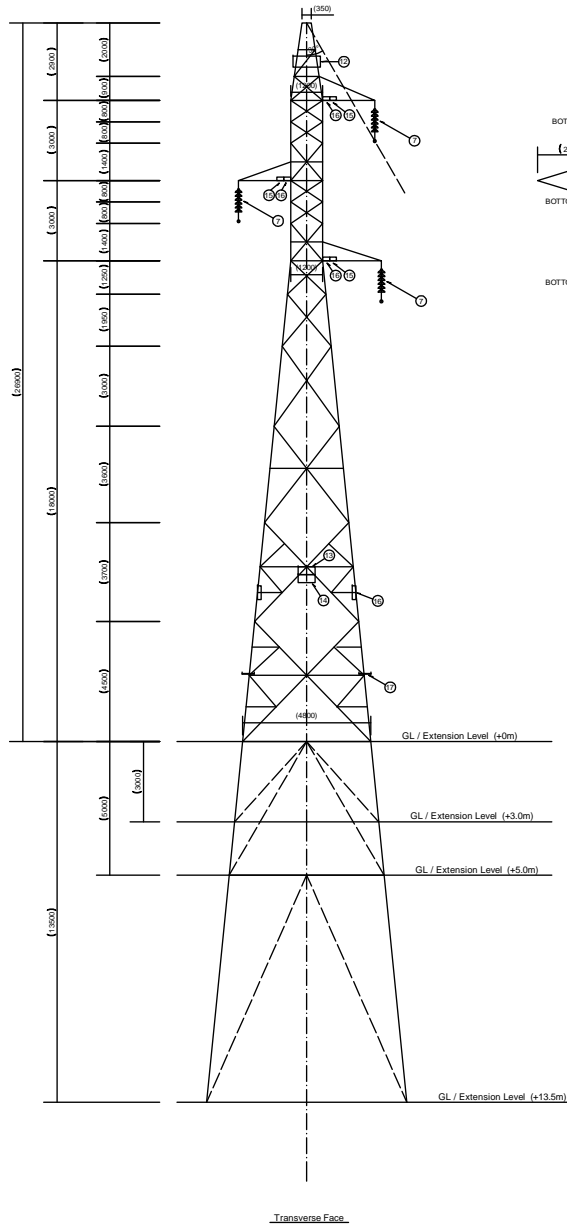
General Design Condition / Criteria

Voltage	63kV
Circuit	2 cct.
Standard Ruling Span	350m
Horizontal Angle	0° - 5°
Vertical Angle	$\Sigma \tan \alpha = \pm 0.1$
Wind Load	241kg/sq.m
Insulator	
Type	Ball Socket 250 / Fog
Number	6pcs / set
Weight	Approx. 100kg / set
Wind Load	102kg/sq.m
Conductor	
Type	ASTER366
Unit Weight	1.050kg/m
Overall Diameter	24.85mm
Max. Working Tension	46.0kN
Wind Load	68kg/sq.m
Grounding Wire	
Type	OPGW100 or equivalent
Number of Fibers	48 optical fibers
Unit Weight	0.555kg/m
Overall Diameter	14.50mm
Max. Working Tension	29.8kN
Wind Load	74kg/sq.m
Reference	
Seismic Load	0.15G
Horizontal Seismic Coef.	0.15G

No.	Equipment	Description	Q'ty
①		架空地線(光ファイバ)種合架空地線 Grounding Wire (OPGW)	1 lot
②		光ファイバ種合架空地線制振ダンパ設置 Damper for OPGW	1 lot
③		光ファイバ種合架空地線用懸垂保持装置 Suspension Set for OPGW	0 set
④		光ファイバ種合架空地線用緊張引継装置 Tension Set for OPGW	1 set
⑤		電力線(金アルミ合金より線) Conductor (AAAC ASTER)	1 lot
⑥		ジャンパー線 Jumper	6 pcs
⑦		懸垂端子装置、クランプ Suspension Insulator Set, Clamp	0 set
⑧		耐振端子装置、クランプ Tension Insulator Set, Clamp	18 sets
⑨		支持端子 Jumper Support Insulator	0 set
⑩		電力線制振ダンパ設置 Damper for Conductor	1 lot
⑪		アーモロッド Armor Rod	0 set
⑫		航空識別用支持物番号札 Aerial Plate	1 set
⑬		支持物番号札 Number Plate	1 set
⑭		危険警告札 Danger Plate	1 set
⑮		相表示札 Phase Plate	6 sets
⑯		回路識別札 Circuit Plate	8 sets
⑰		昇降防止装置 Anti-Climbing Guard	1 lot
⑱		避雷器 Lightning Arrester with Terminal	6 sets
⑲		ケーブル接続ヘッド Cable Head with Terminal	6 sets
⑳		地中線ケーブル Underground Cable	-

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:200	
Title Transmission Line Tower : Type ZZ (with Arresters and Cableheads)				DWG. No.	
				T-04	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

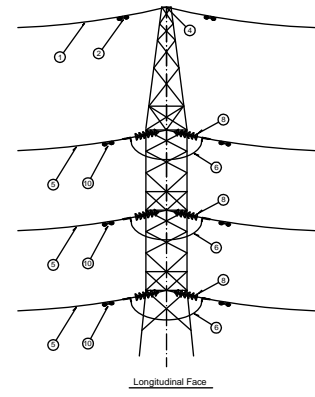
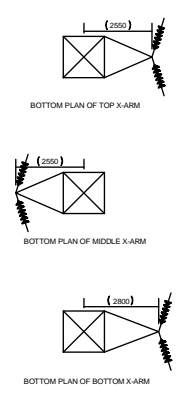
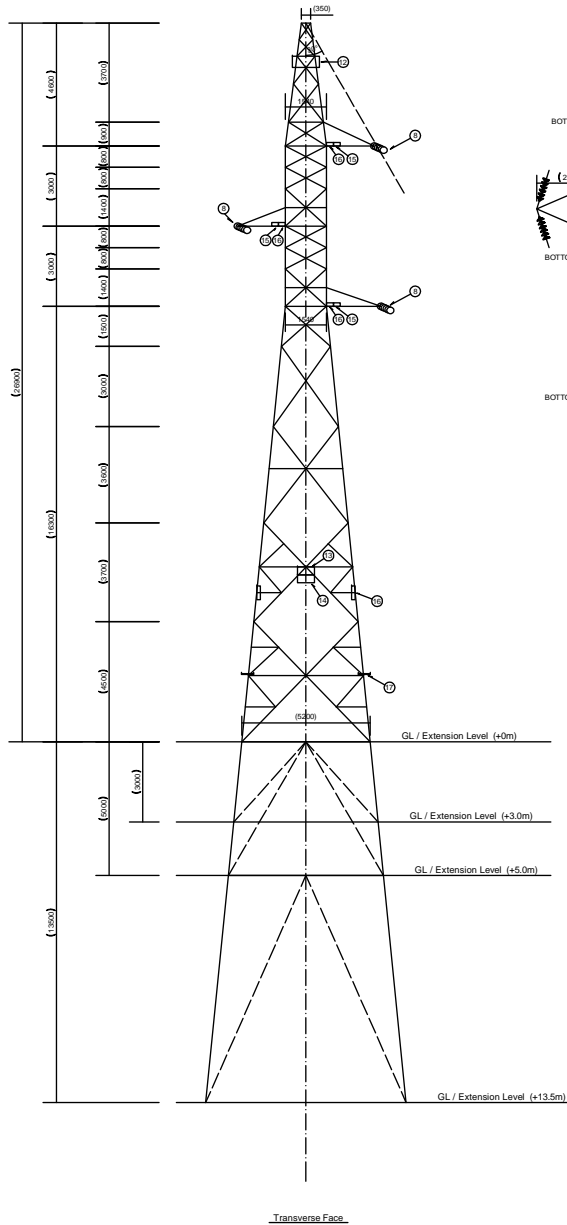
Tower Type A
(Single Circuit)



General Design Condition / Criteria		No.	Equipment	Description	Q'ty
Voltage	63kV	①		架空地線(光ファイバ/複合架空地線)	
Circuit	1 cct.	②		Grounding Wire (OPGW)	1 lot
Standard Ruling Span	350m	③		光ファイバ/複合架空地線振動抑制ダンパ設置	1 lot
Horizontal Angle	0° - 5°	④		Damper for OPGW	
Vertical Angle	$\Sigma \tan \alpha = \pm 0.1$	⑤		光ファイバ/複合架空地線用絶縁保持装置	1 set
Wind Load	241kg/sq.m	⑥		Suspension Set for OPGW	0 set
Insulator		⑦		光ファイバ/複合架空地線用耐張引線装置	1 lot
Type	Ball Socket 250 / Fog	⑧		Tension Set for OPGW	0 set
Number	6pcs / set	⑨		電力線(全アルミ合金が線)	1 lot
Weight	Approx. 100kg / set	⑩		Conductor (AAAC ASTER)	1 lot
Wind Load	102kg/sq.m	⑪		ジャンパー線	0 pcs
Conductor		⑫		Jumper	
Type	ASTER366	⑬		懸垂子装置, クランプ	3 sets
Unit Weight	1.050kg/m	⑭		Suspension Insulator Set, Clamp	
Overall Diameter	24.85mm	⑮		耐張子装置, クランプ	0 set
Max. Working Tension	46.0kN	⑯		Tension Insulator Set, Clamp	
Wind Load	68kg/sq.m	⑰		支持子	0 set
Grounding Wire				Jumper Support Insulator	
Type	OPGW100 or equivalent			電力線振動抑制ダンパ設置	1 lot
Number of Fibers	48 optical fibers			Damper for Conductor	
Unit Weight	0.555kg/m			アーモアロッド	3 set
Overall Diameter	14.50mm			Armor Rod	
Max. Working Tension	29.8kN			航空機別用支持物番号札	1 set
Wind Load	74kg/sq.m			Aerial Plate	
Reference				支持物番号札	1 set
Seismic Load	0.15G			Number Plate	
Horizontal Seismic Coef.	0.15G			危険警告札	1 set
				Danger Plate	
				相表示札	3 sets
				Phase Plate	
				回線識別札	0 set
				Circuit Plate	
				昇塔禁止装置	1 lot
				Anti-Climbing Guard	

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:200	
Title Transmission Line Tower : Type A (Single circuit)				DWG. No.	
				T-05	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

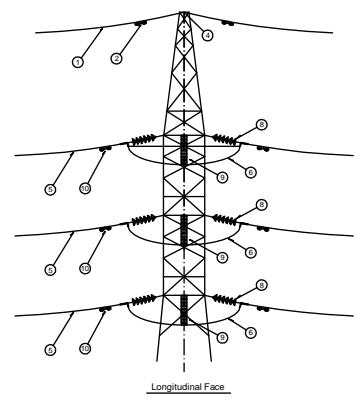
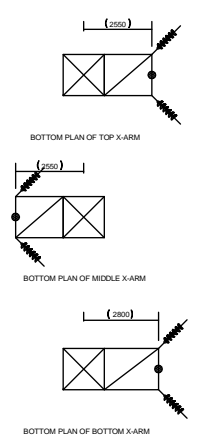
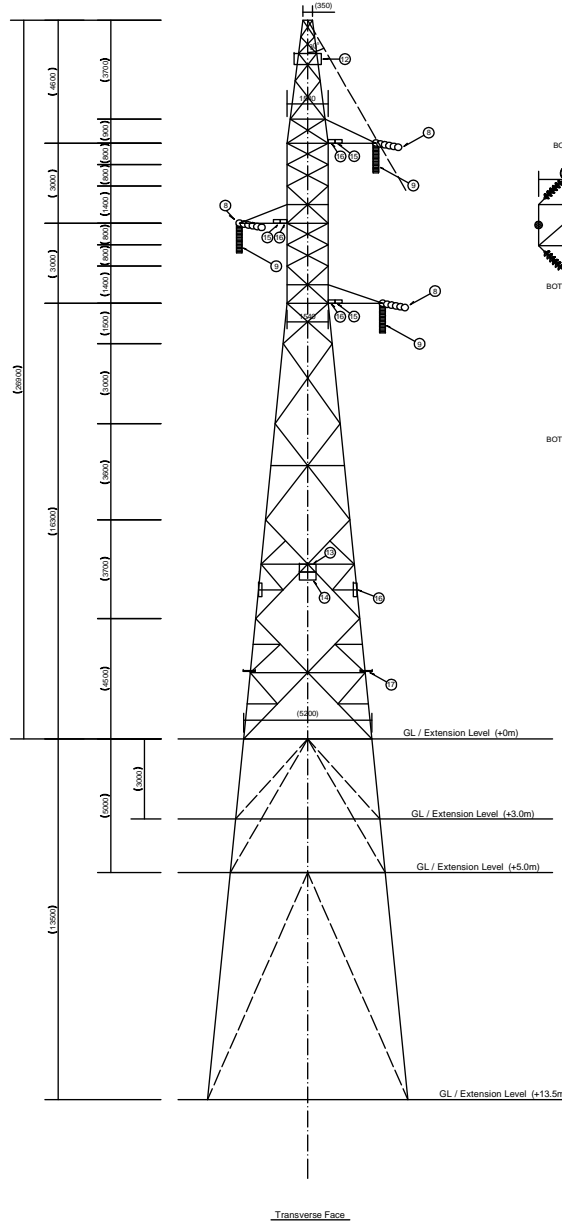
Tower Type B, C
(Single Circuit)



General Design Condition / Criteria		No.	Equipment	Description	Q'ty
Voltage	63kV	①		架空地線(光ファイバ埋合架空地線)	
Circuit	1 cct.	②		Grounding Wire (OPGW)	1 lot
Standard Ruling Span	350m	③		光ファイバ埋合架空地線振動抑制ダンパ装置	1 lot
Horizontal Angle	0° - 35°	④		Damper for OPGW	
Vertical Angle	$\Sigma \tan \alpha = \pm 0.1$	⑤		光ファイバ埋合架空地線用懸垂保持装置	0 set
Wind Load	241kg/sq.m	⑥		Suspension Set for OPGW	
Insulator		⑦		光ファイバ埋合架空地線用引張器	1 set
Type	Ball Socket 250 / Fog	⑧		Tension Set for OPGW	
Number	6pcs / set	⑨		電力線(全アルミ合金)線	1 lot
Weight	Approx. 100kg / set	⑩		Conductor (AAAC ASTER)	
Wind Load	102kg/sq.m	⑪		ジャンパー線	3 pcs
Conductor		⑫		Jumper	
Type	ASTER366	⑬		懸垂端子装置 クランプ	0 set
Unit Weight	1.050kg/m	⑭		Suspension Insulator Set, Clamp	
Overall Diameter	24.85mm	⑮		新張端子装置 クランプ	6 sets
Max. Working Tension	46.0kN	⑯		Tension Insulator Set, Clamp	
Wind Load	68kg/sq.m	⑰		支持棒子	0 set
Grounding Wire				Jumper Support Insulator	
Type	OPGW100 or equivalent			電力線振動抑制ダンパ装置	1 lot
Number of Fibers	48 optical fibers			Damper for Conductor	
Unit Weight	0.555kg/m			アーマーロッド	0 set
Overall Diameter	14.50mm			Armor Rod	
Max. Working Tension	29.8kN			Aerial Plate	1 set
Wind Load	74kg/sq.m			支持物番号札	1 set
Reference				Number Plate	
Seismic Load	0.15G			Danger Plate	1 set
Horizontal Seismic Coef.	0.15G			Danger Plate	
				相番号札	3 sets
				Phase Plate	
				回線識別札	0 set
				Circuit Plate	
				昇塔防止装置	1 lot
				Anti-Climbing Guard	

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:200	
Title Transmission Line Tower : Type B, C (Single circuit)				DWG. No.	
				T-06	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

Tower Type R
(Single Circuit)



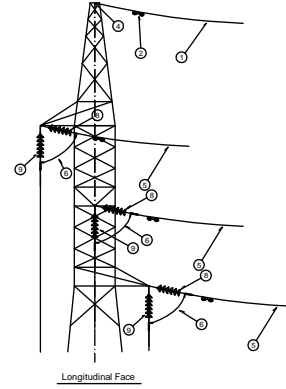
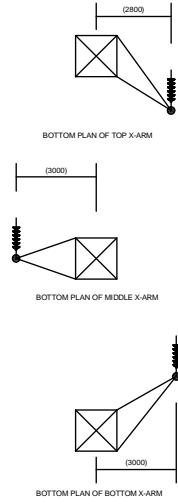
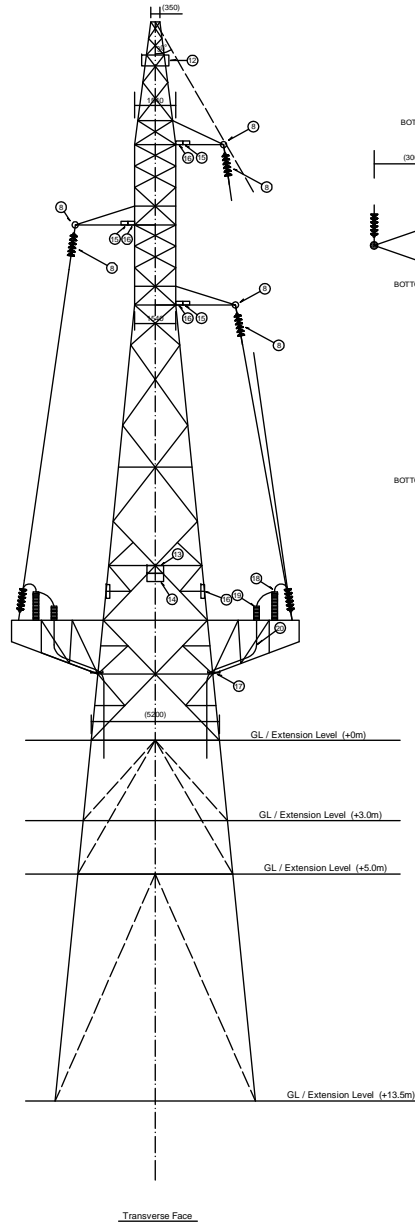
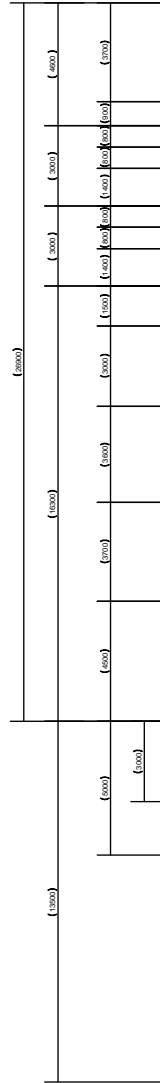
General Design Condition / Criteria

Voltage	63kV
Circuit	1 cct.
Standard Ruling Span	350m
Horizontal Angle	0° - 90°
Vertical Angle	$\Sigma \tan \alpha = \pm 0.1$
Wind Load	241kg/sq.m
Insulator	
Type	Ball Socket 250 / Fog
Number	6pcs / set
Weight	Approx. 100kg / set
Wind Load	102kg/sq.m
Conductor	
Type	ASTER366
Unit Weight	1.050kg/m
Overall Diameter	24.85mm
Max. Working Tension	46.0kN
Wind Load	68kg/sq.m
Grounding Wire	
Type	OPGW100 or equivalent
Number of Fibers	48 optical fibers
Unit Weight	0.555kg/m
Overall Diameter	14.50mm
Max. Working Tension	29.8kN
Wind Load	74kg/sq.m
Reference	
Seismic Load	0.15G
Horizontal Seismic Coef.	0.15G

No.	Equipment	Description	Q'ty
①		架空地線(光ファイバ)種合架空地線	1 lot
②		Grounding Wire (OPGW)	1 lot
③		光ファイバ種合架空地線振動抑制ダンパ装置	1 lot
④		Damper for OPGW	1 lot
⑤		光ファイバ種合架空地線用懸垂支持装置	0 set
⑥		Suspension Set for OPGW	0 set
⑦		光ファイバ種合架空地線用引張調整装置	1 set
⑧		Tension Set for OPGW	1 set
⑨		電力線(全アルミ合金)導線	1 lot
⑩		Conductor (AAAC ASTER)	1 lot
⑪		ジャンパー線	3 pcs
⑫		Jumper	3 pcs
⑬		懸垂端子装置, クランプ	0 set
⑭		Suspension Insulator Set, Clamp	0 set
⑮		耐張端子装置, クランプ	6 sets
⑯		Tension Insulator Set, Clamp	6 sets
⑰		支持端子	3 sets
⑱		Jumper Support Insulator	3 sets
⑲		電力線振動抑制ダンパ装置	1 lot
⑳		Damper for Conductor	1 lot
㉑		アーマーロッド	0 set
㉒		Armor Rod	0 set
㉓		航空識別用支持物番号札	1 set
㉔		Aerial Plate	1 set
㉕		支持物番号札	1 set
㉖		Number Plate	1 set
㉗		危険警告札	1 set
㉘		Danger Plate	1 set
㉙		相表示札	3 sets
㉚		Phase Plate	3 sets
㉛		回線識別札	0 set
㉜		Circuit Plate	0 set
㉝		昇降防止装置	1 lot
㉞		Anti-Climbing Guard	1 lot

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE 1:200
Title Transmission Line Tower : Type R (Single circuit)				DWG. No. T-07
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
	*****	*****	*****	
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				

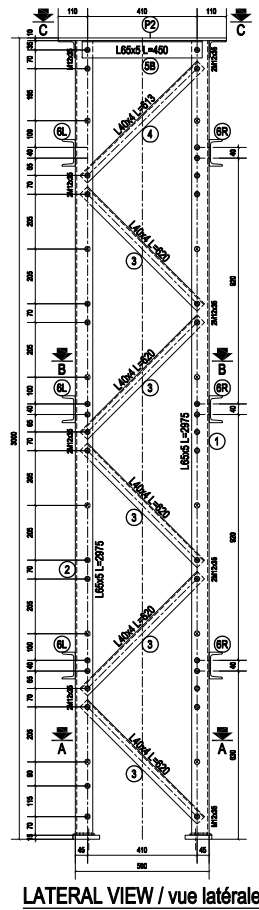
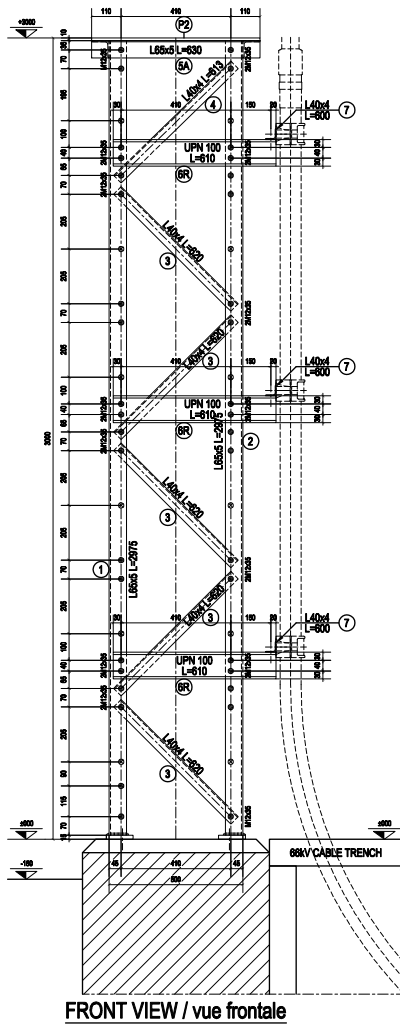
Tower Type ZZ
(Single Circuit)



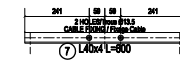
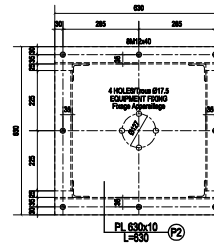
General Design Condition / Criteria	
Voltage	63kV
Circuit	2 cct.
Standard Ruling Span	350m
Horizontal Angle	0° - 5°
Vertical Angle	$\Sigma \alpha = \pm 0.1$
Wind Load	241kg/sq.m
Insulator	
Type	Ball Socket 250 / Fog
Number	6pcs / set
Weight	Approx. 100kg / set
Wind Load	102kg/sq.m
Conductor	
Type	ASTER366
Unit Weight	1.050kg/m
Overall Diameter	24.85mm
Max. Working Tension	46.0kN
Wind Load	68kg/sq.m
Grounding Wire	
Type	OPGW100 or equivalent
Number of Fibers	48 optical fibers
Unit Weight	0.555kg/m
Overall Diameter	14.50mm
Max. Working Tension	29.8kN
Wind Load	74kg/sq.m
Reference	
Seismic Load	0.15G
Horizontal Seismic Coef.	0.15G

No.	Equipment	Description	Q'ty
①		架空地線(光ファイバ)複合架設地線	
②		Grounding Wire (OPGW)	1 lot
③		光ファイバ複合架設地線振動抑制装置	
④		Damper for OPGW	1 lot
⑤		光ファイバ複合架設地線用懸垂保持装置	
⑥		Suspension Set for OPGW	0 set
⑦		光ファイバ複合架設地線用前張引張装置	
⑧		Tension Set for OPGW	1 set
⑨		電力線(全アルミ合金)が用	
⑩		Conductor (AAAC ASTER)	1 lot
⑪		ジャンパー線	
⑫		Jumper	3 pcs
⑬		懸垂端子装置、クランプ	
⑭		Suspension Insulator Set, Clamp	0 set
⑮		前張端子装置、クランプ	
⑯		Tension Insulator Set, Clamp	9 sets
⑰		支持端子	
⑱		Jumper Support Insulator	0 set
⑲		電力線振動抑制装置	
⑳		Damper for Conductor	1 lot
		アーマーロッド	
		Armor Rod	0 set
		軌道器用支持物番号札	
		Aerial Plate	1 set
		支持物番号札	
		Number Plate	1 set
		危険警告札	
		Danger Plate	1 set
		相表示札	
		Phase Plate	3 sets
		同相番号札	
		Circuit Plate	0 set
		昇塔防止装置	
		Anti-Climbing Guard	1 lot
		避雷器	
		Lightning Arrester with Terminal	3 sets
		ケーブルヘッド	
		Cable Head with Terminal	3 sets
		地中ケーブル	
		Underground Cable	-

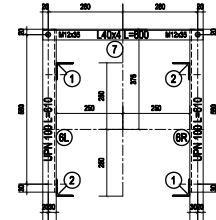
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE
				1:200
Title Transmission Line Tower : Type ZZ (with Arresters and Cable heads) (Single circuit)				DWG. No. T-08
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
	*****	*****	*****	
YACHIO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				



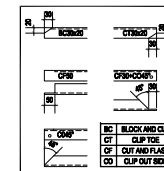
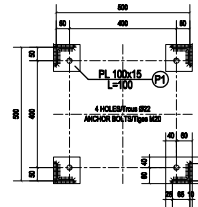
SECTION / coupe C-C



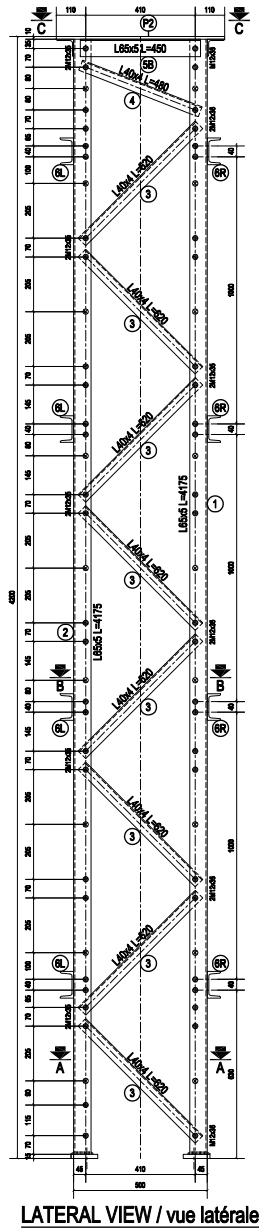
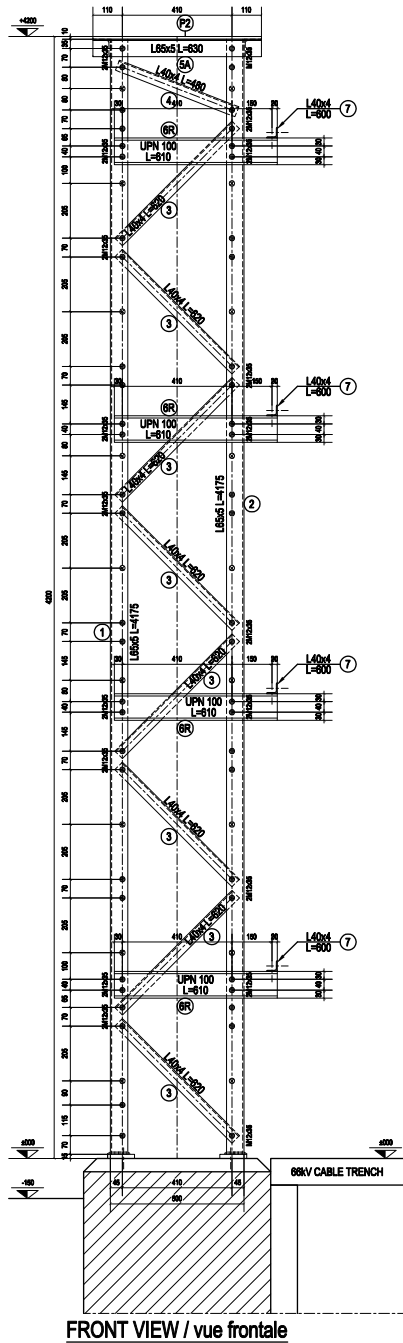
SECTION / coupe B-B



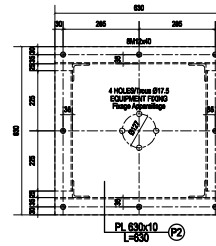
SECTION / coupe A-A



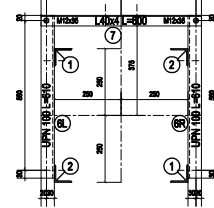
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:20	
Title STEEL STRUCTURE 66kV CABLE SEALING END (LINE BAY) TYPE A				DWG. No.	
				P-01	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					



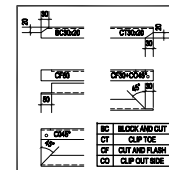
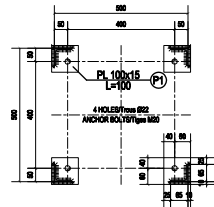
SECTION / coupe C-C



SECTION / coupe B-B



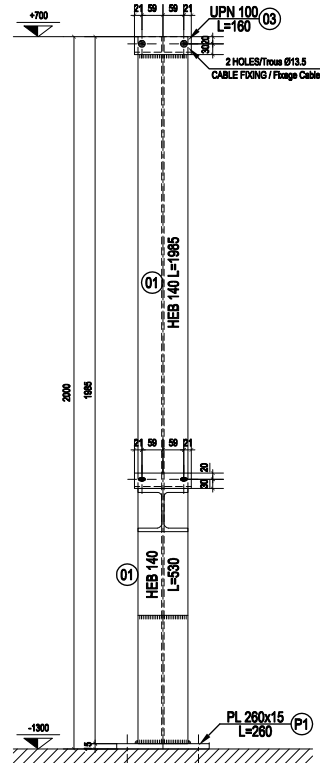
SECTION / coupe A-A



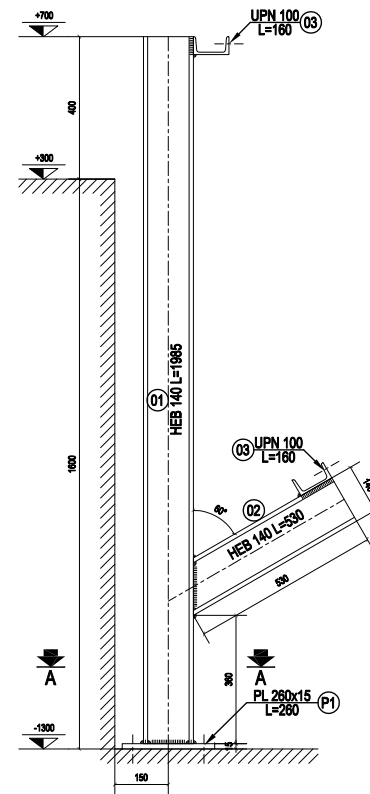
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:20	
Title STEEL STRUCTURE 66KV CABLE SEALING END (TRANSFORMER BAY) TYPE B				DWG. No.	
				P-02	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

boite de extrémité CABLE SEALING END

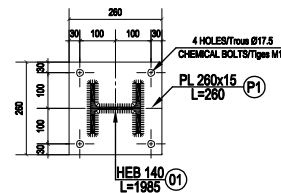
FRONT VIEW / vue frontale




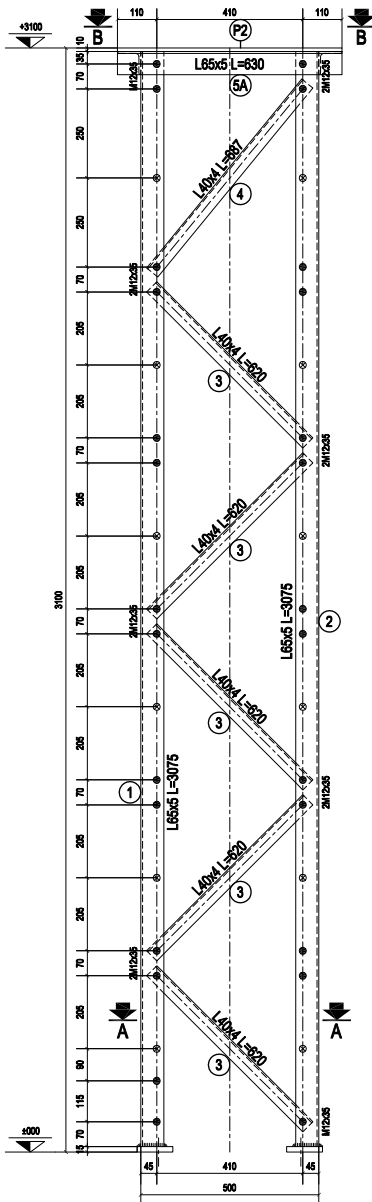
LATERAL VIEW / vue latérale



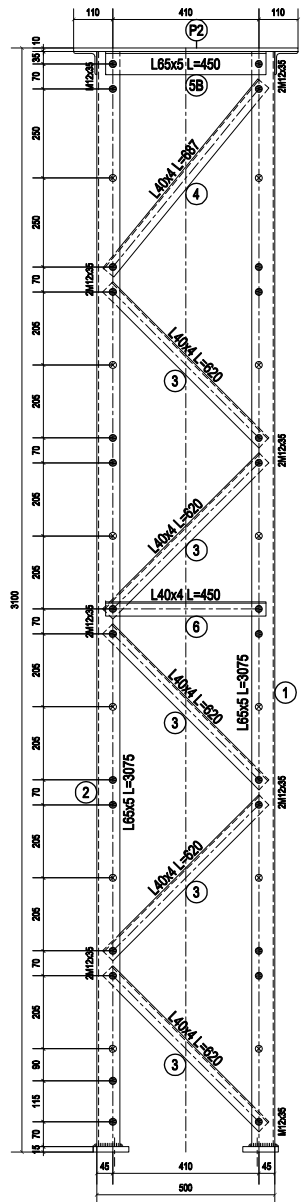
SECTION / coupe A-A



THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI					SCALE	
					1:15	
Title STEEL STRUCTURE 66kV CABLE SEALING END (INDOOR) TYPE C					DWG. No.	
					P-03	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION		
	*****	*****	*****			
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN						

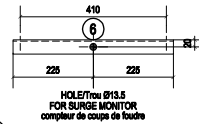
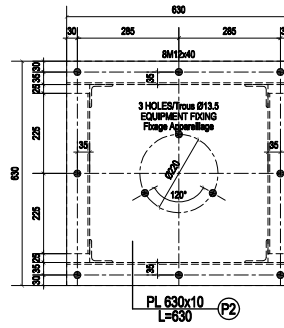


LATERAL VIEW / vue latérale

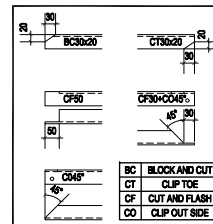
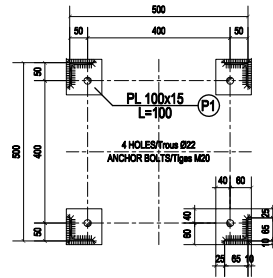


FRONT VIEW / vue frontale

SECTION / coupe B-B



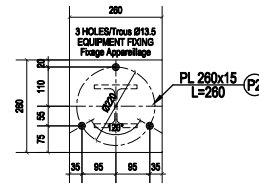
SECTION / coupe A-A



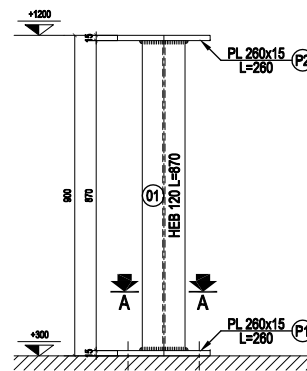
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE
Title STEEL STRUCTURE 66kV SURGE ARRESTER (LINE BAY) TYPE D				1:15
				DWG. No. P-04
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
	*****	*****	*****	
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				

parafoudre niveau +300 SURGE ARRESTER AT +300

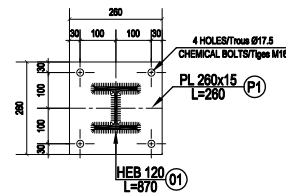
TOP VIEW / vue en plan




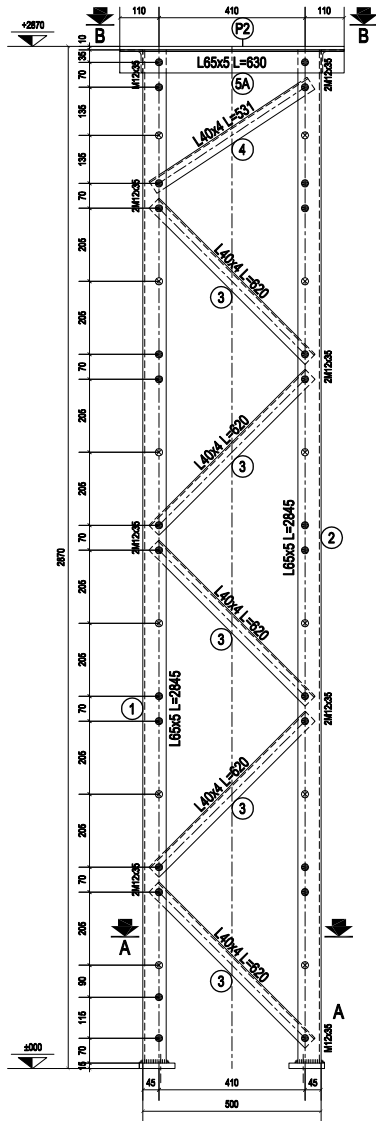
FRONT VIEW / vue frontale



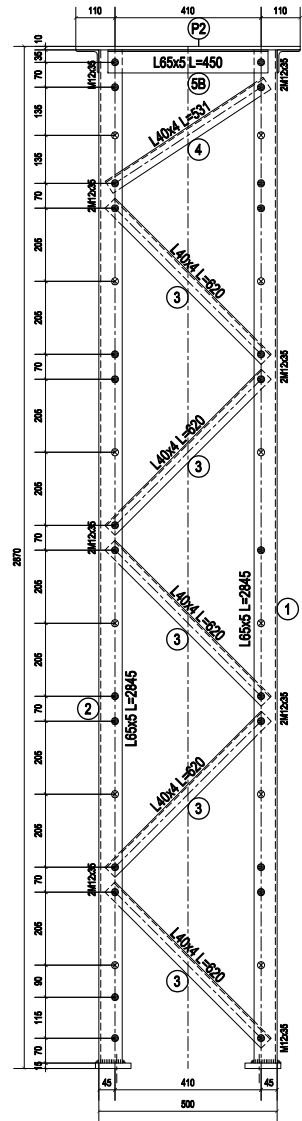
SECTION / coupe A-A



THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:15	
Title STEEL STRUCTURE 66kV SURGE ARRESTER AT+300 (INDOOR) TYPE E				DWG. No.	
				P-05	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

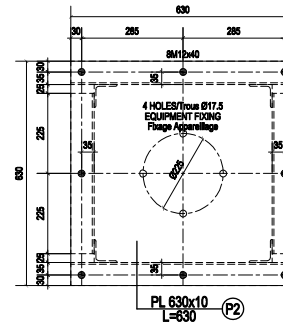


FRONT VIEW / vue frontale

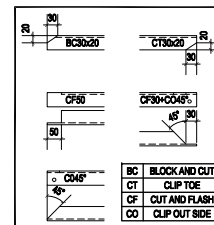
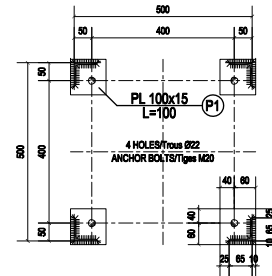



LATERAL VIEW / vue latérale

SECTION / coupe B-B

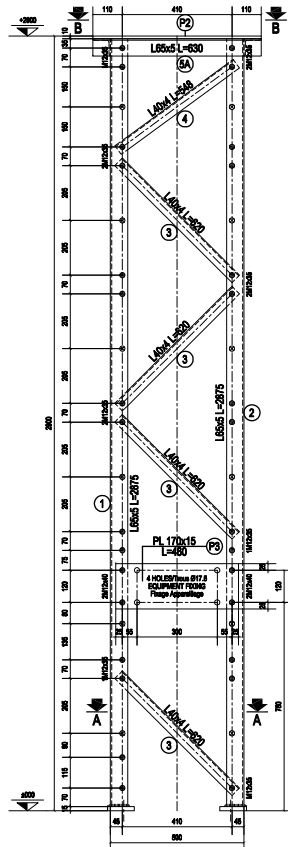


SECTION / coupe A-A

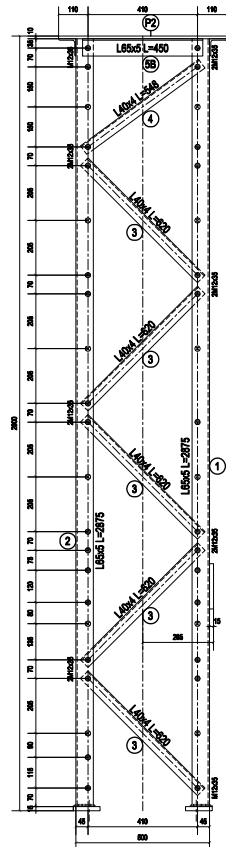


THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE	
				1:15	
Title STEEL STRUCTURE 230kV POST INSULATOR TYPE F				DWG. No.	
				P-06	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

CENTRAL POLE / pôle central

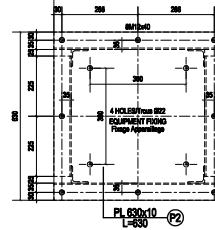


FRONT VIEW / vue frontale

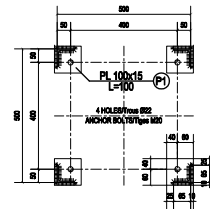


LATERAL VIEW / vue latérale

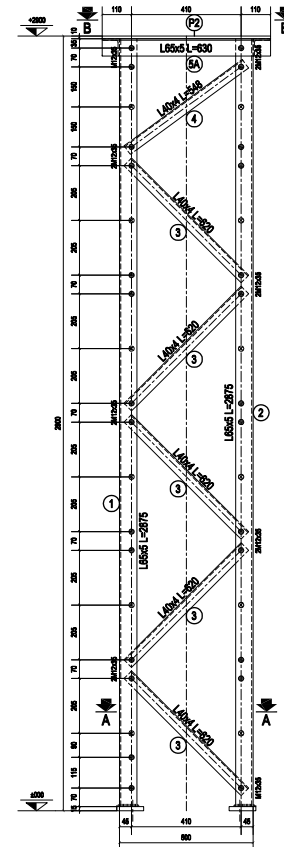
SECTION / coupe B-B



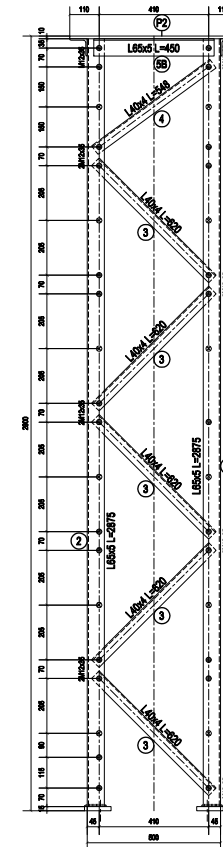
SECTION / coupe A-A




LATERAL POLES / pôles laterals

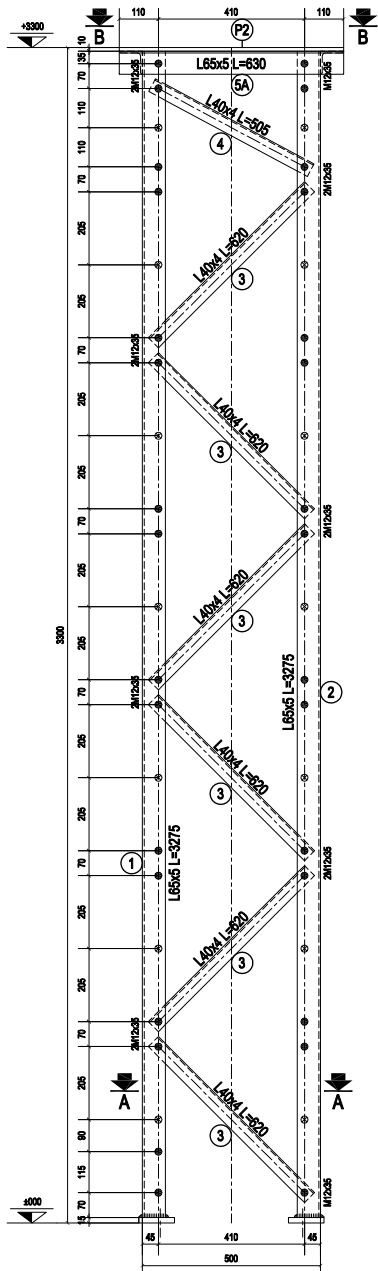


FRONT VIEW / vue frontale

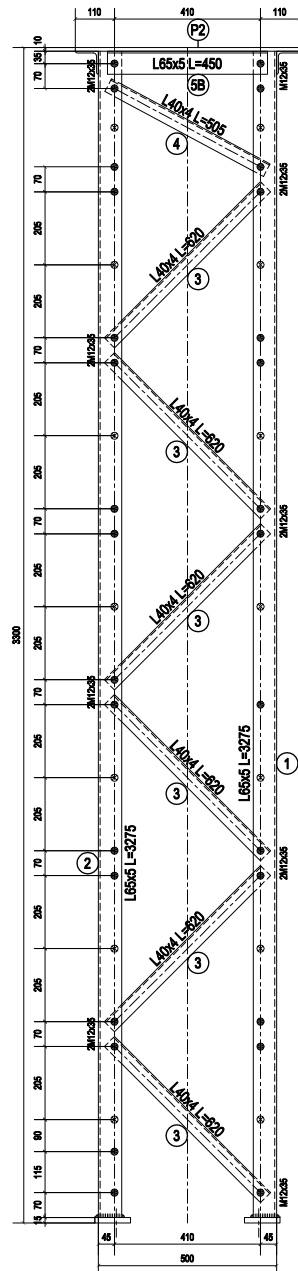


LATERAL VIEW / vue latérale

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI					SCALE	
					1:20	
Title STEEL STRUCTURE 230kV DISCONNECTOR TYPE G					DWG. No.	
					P-07	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION		
	*****	*****	*****			
 YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN						

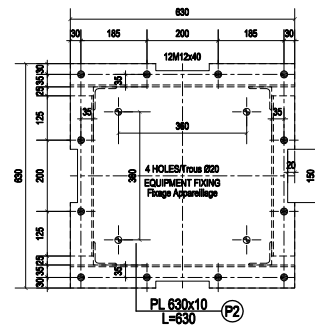


FRONT VIEW / vue frontale

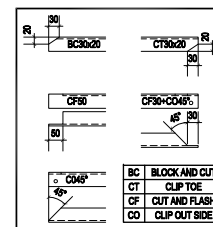
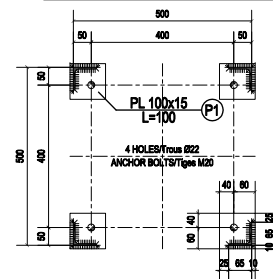


LATERAL VIEW / vue latérale

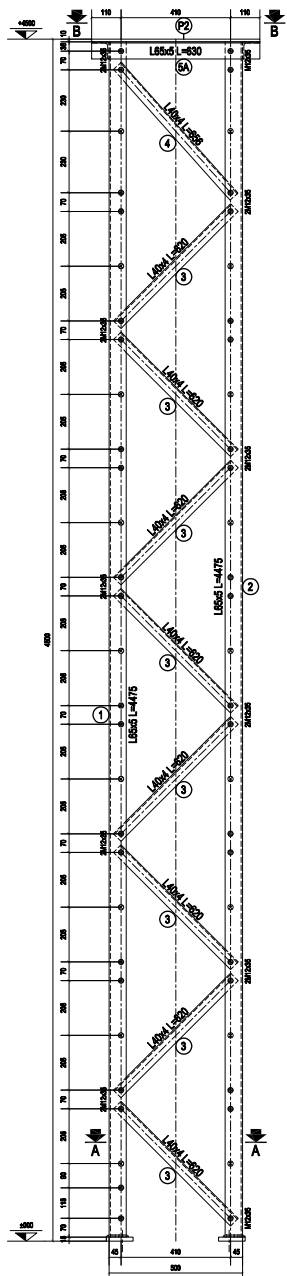
SECTION / coupe B-B



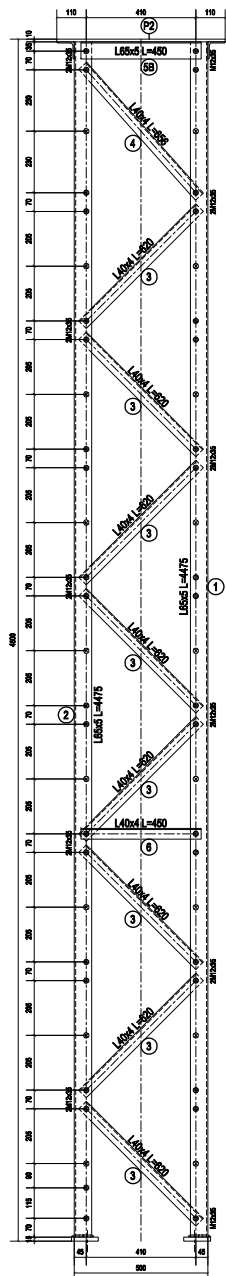
SECTION / coupe A-A



THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI					SCALE	
					1:15	
Title STEEL STRUCTURE 230kV CURRENT TRANSFORMER TYPE H					DWG. No.	
					P-08	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION		
	*****	*****	*****			
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN						

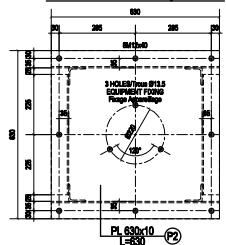


FRONT VIEW / vue frontale

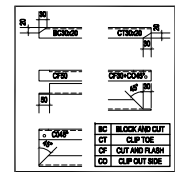
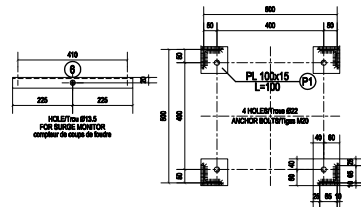


LATERAL VIEW / vue latérale

SECTION / coupe B-B



SECTION / coupe A-A



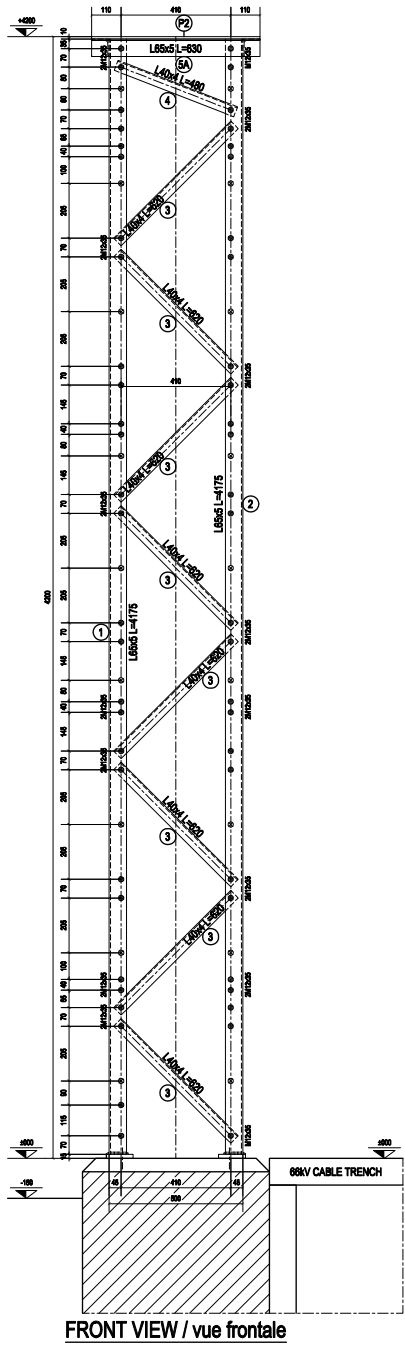
REFERENCE DRAWING - List des dessins	
Description	N.
GENERAL LAYOUT OF CIVIL WORKS Plan Génie Civil	00700-K-C001
SETTING TEMPLATE AND ANCHOR BOLTS Tiges d'ancrages	00700-K-M004
NOTES	
1)- ALL DIMENSIONS ARE IN CENTIMETERS, EXCEPT WHERE INDICATED Toutes les mesures sont en centimètres sauf où indiqué	
2)- ANCHOR BOLTS, PLATES AND SHAPE S 275 JR (Eurocode 3) Tiges d'ancrages, plates et profilés S 275 JR (Eurocode 3)	
3)- SCREWS 6.8 - NUTS 6 Vis 6.8 - Ecrous 6	
4)- DOUBLE HOT-DIP GALVANIZING SHAPES AND PLATES Plats et profilés: double galvanisation à chaude	
5)- MINIMUM BEAD WELD THICKNESS = 0.7 SMALLEST THICKNESS TO JOINT Soudures avec cône de cordon égal à la 0.7 de l'épaisseur minimal à jointe	
6)- ALL STEEL ANGLES ARE DRILLED IN THE MIDDLE OF THE FLANGE EXCEPT WHERE INDICATED Axe de trouquinage des cornières égal à la moitié des ailes sauf où indiqué	
7)- HOLES / trous Ø22 - Bolts / boulons M20 HOLES / trous Ø17.5 - Bolts / boulons M16 - EDGE DIST. / pince 25mm HOLES / trous Ø13.5 - Bolts / boulons M12 - EDGE DIST. / pince 20mm HOLES / trous Ø10	

FOR/pour CONSTRUCTION

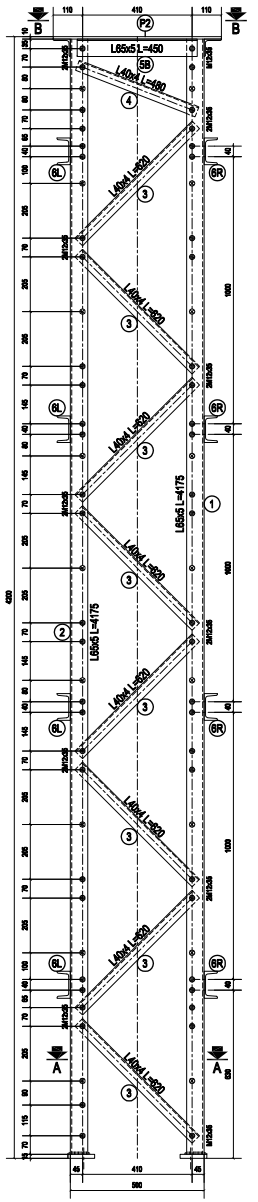
Dimension	Pos.	Type	Mar.	QNT	W	L	H	WEIGHT	UNIT	TOTAL	
						Long.	Large.	Ep.	Masses		
L80x6	1	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	2	84.75		4.81	84.8	
L80x6	2	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	2	84.75		4.97	84.8	
L80x6	3	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	32	5.00		2.42	84.8	
L80x6	4	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	4	6.50		2.42	84.8	
L80x6	5A	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	2	6.50		4.97	84.8	
L80x6	5B	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	2	4.50		4.97	84.8	
L80x6	6	Equal Angles	Atome Equipes	3275.00	EN 10084	1	4.50		2.42	84.8	
PLATE	P1	Plate	Plat	3275.00	EN 10084	4	100	100	10	7850	4.1
PLATE	P2	Plate	Plat	3275.00	EN 10084	1	630	630	10	7850	31.2
M12x40		Anchor Bolt	Total Thread			3				6.13	0.4
M12x40		Anchor Bolt	Vis	A.4	EN 100 4314	3				0.56	0.4
M12x35		Anchor Bolt	Vis	A.4	EN 100 4314	3				0.49	0.3
M12		Nut	Ecrou	A.4	EN 100 4314	3				0.02	2.4
M12		Washer	Plaque	A.4	EN 100 4314	3				0.01	1.3
LM M12		Lock Washer	Washer			32				-	0.0
TOTAL										109.6	
TOTAL HOT-DIP GALVANIZING / Total avec galvanisation à chaude (=6%)										271.6	

TOTAL SUPPORTS = 6
MARK: K-SA1

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI					SCALE
Title STEEL STRUCTURE 230kV SURGE ARRESTER TYPE I					1:20
					DWG. No. P-09
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
	*****	*****	*****		
yoc YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					

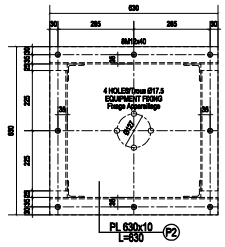


FRONT VIEW / vue frontale

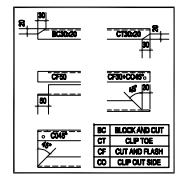
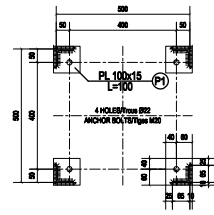


LATERAL VIEW / vue latérale

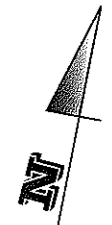
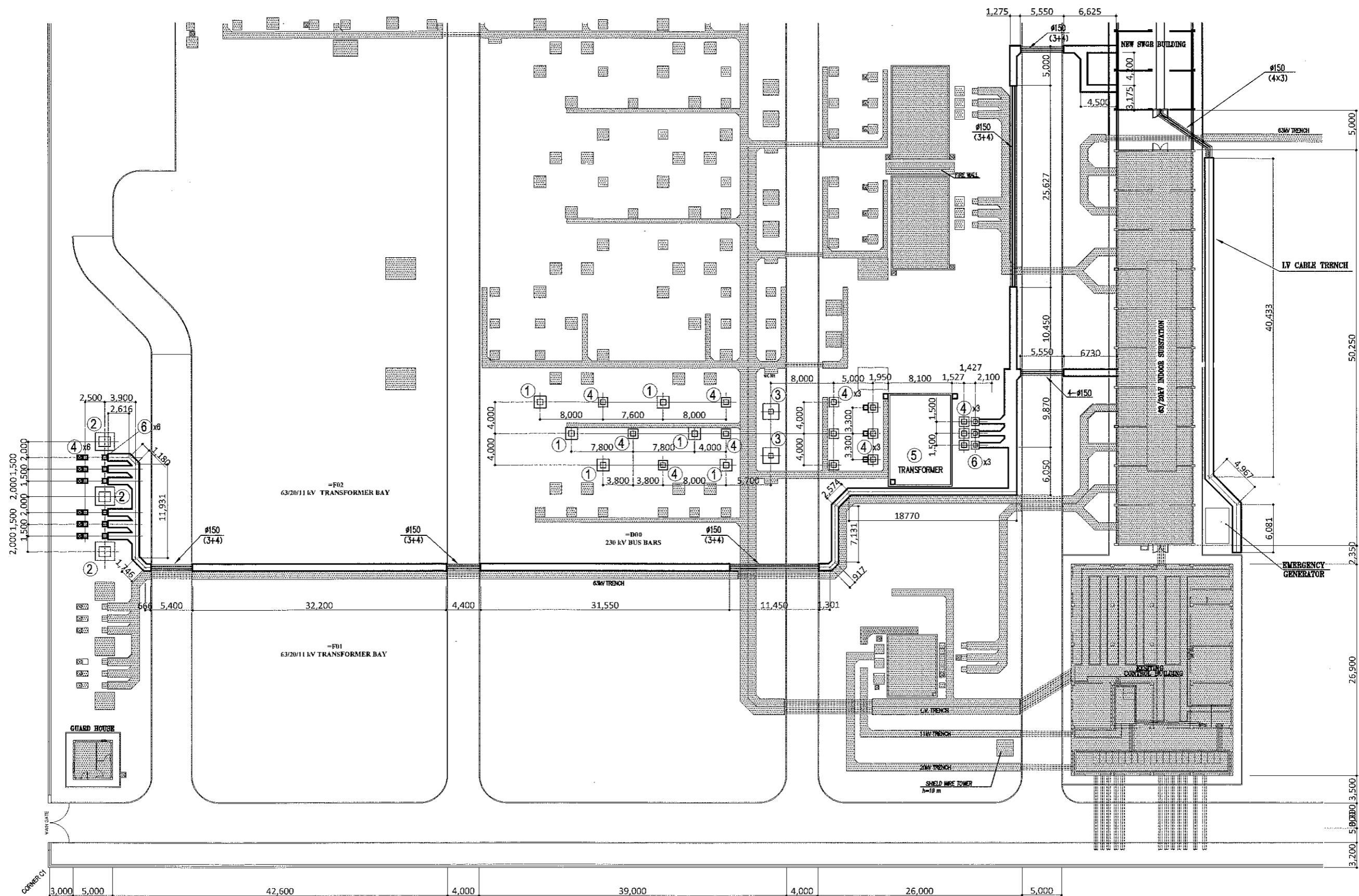
SECTION / coupe B-B




SECTION / coupe A-A



THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI					SCALE	
					1:20	
Title STEEL STRUCTURE 66kV ARRESTER (TRANSFORMER BAY) TYPE J					DWG. No.	
					P-10	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION		
	*****	*****	*****			
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN						

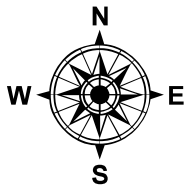


NOTES

 EXISTING EQUIPMEN FOUNDATION OR BUILDING OR CABLE TRENCH

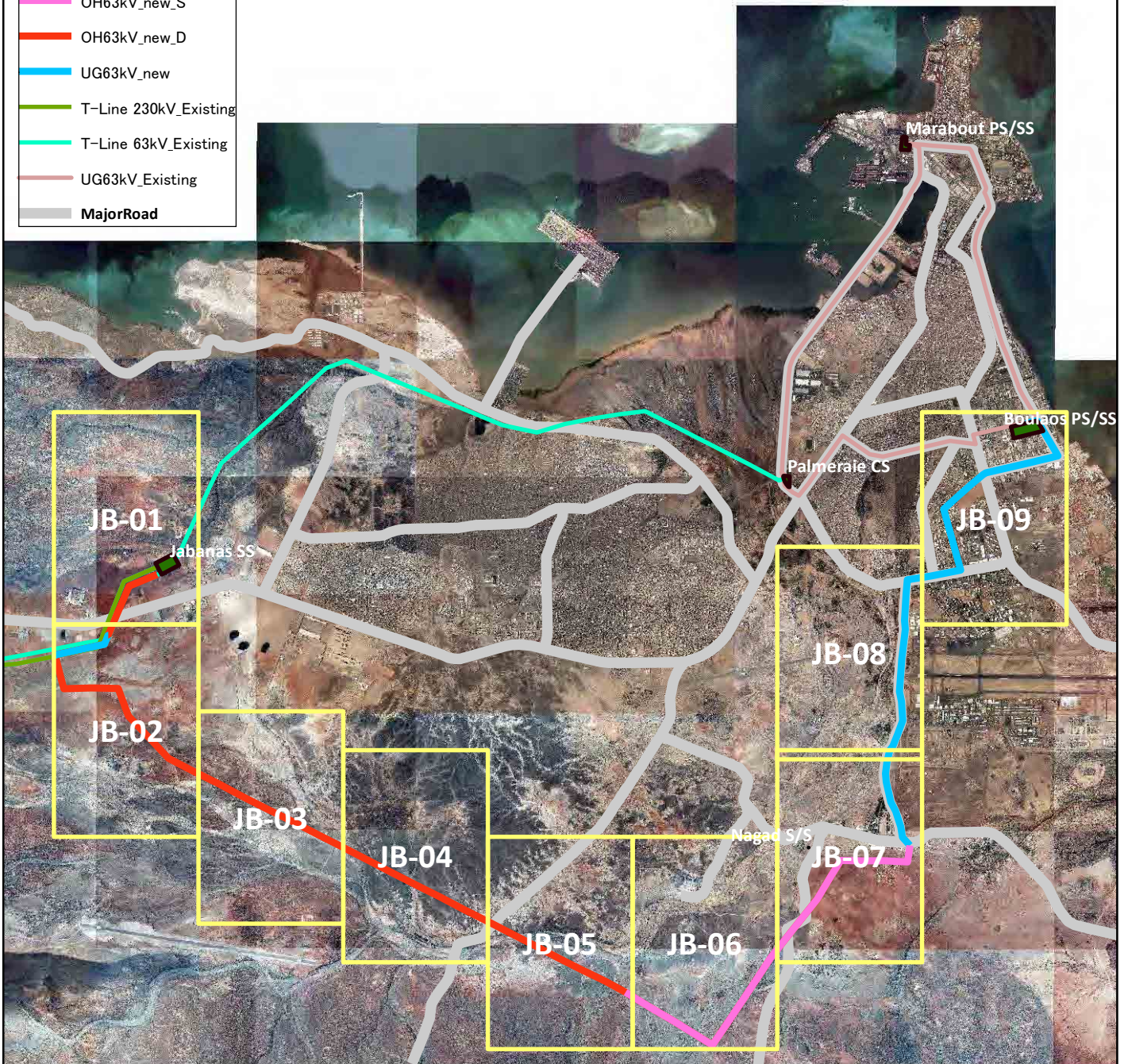
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF POWER SUPPLY IN THE REPUBLIC OF DJIBOUTI				SCALE
				1:500
Title				DWG. No.
JABAN'AS SUBSTATION SWGR BUILDING CABLE TRENCH AND EQUIPMENT FOUNDATION PLAN				
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.				

A-9 Carte du tracé de la ligne de transport

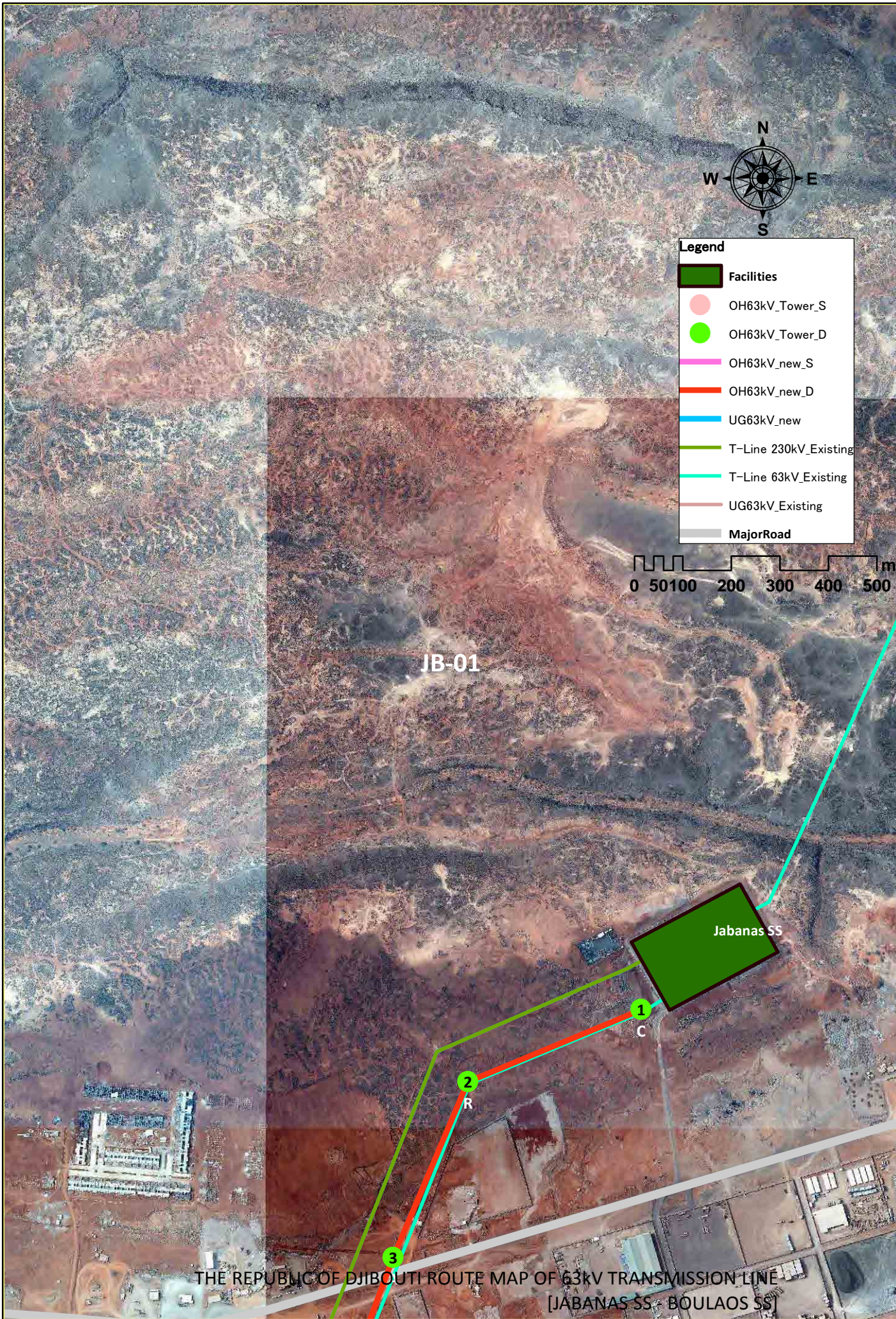


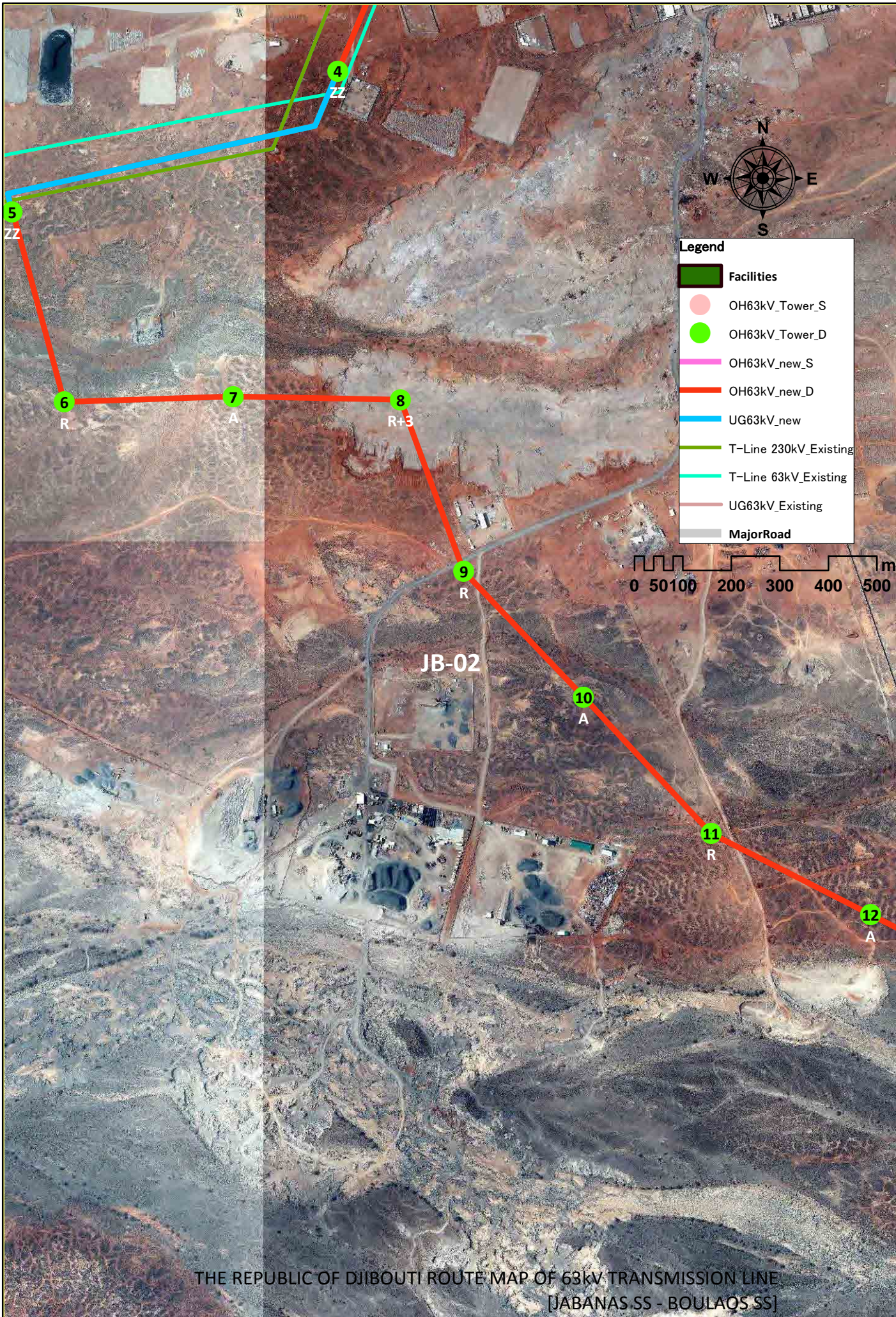
Legend

- Facilities
- OH63kV_new_S
- OH63kV_new_D
- UG63kV_new
- T-Line 230kV_Existing
- T-Line 63kV_Existing
- UG63kV_Existing
- MajorRoad

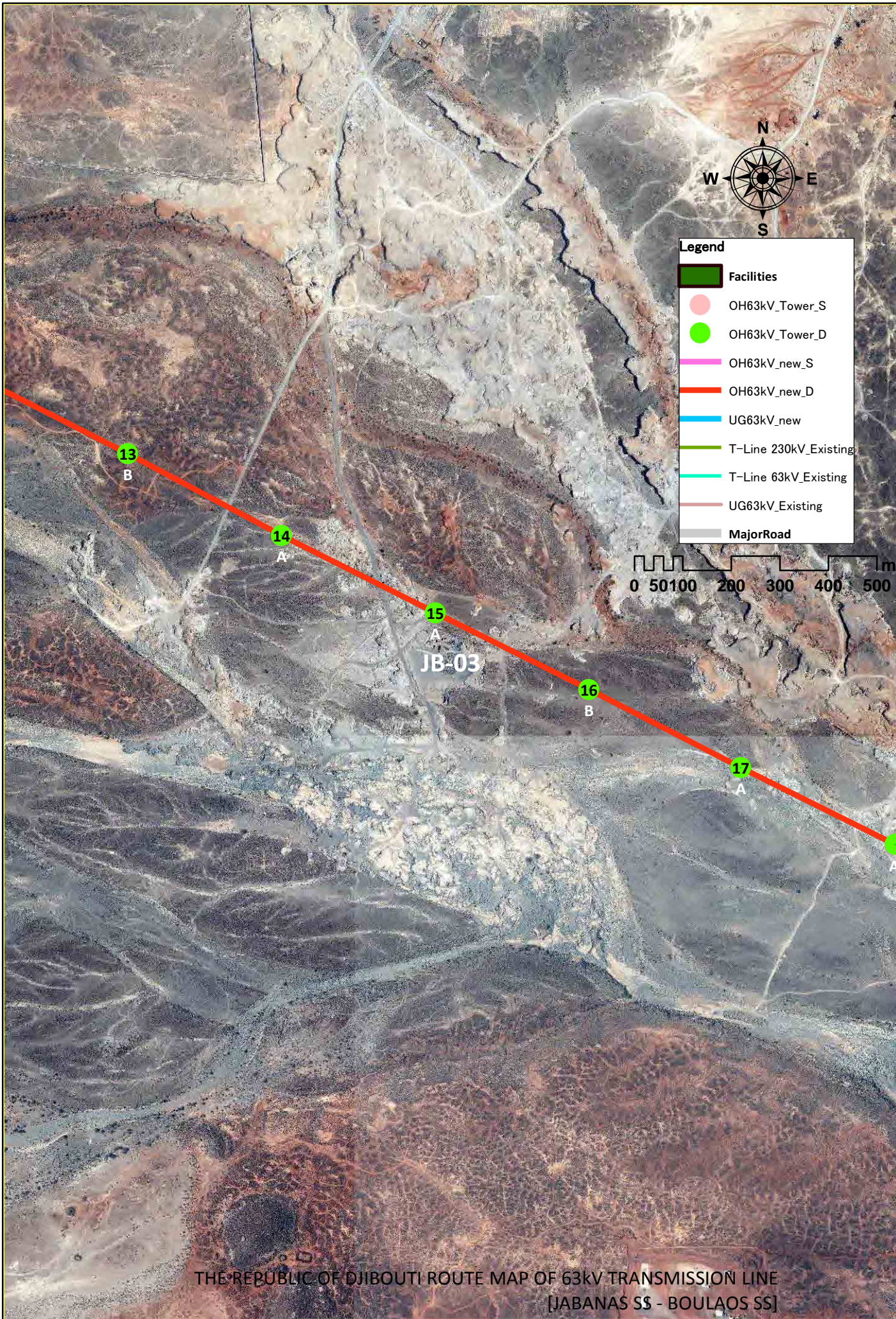


THE REPUBLIC OF DJIBOUTI ROUTE MAP OF 63kV TRANSMISSION LINE
[JABANAS SS - BOULAOS SS]

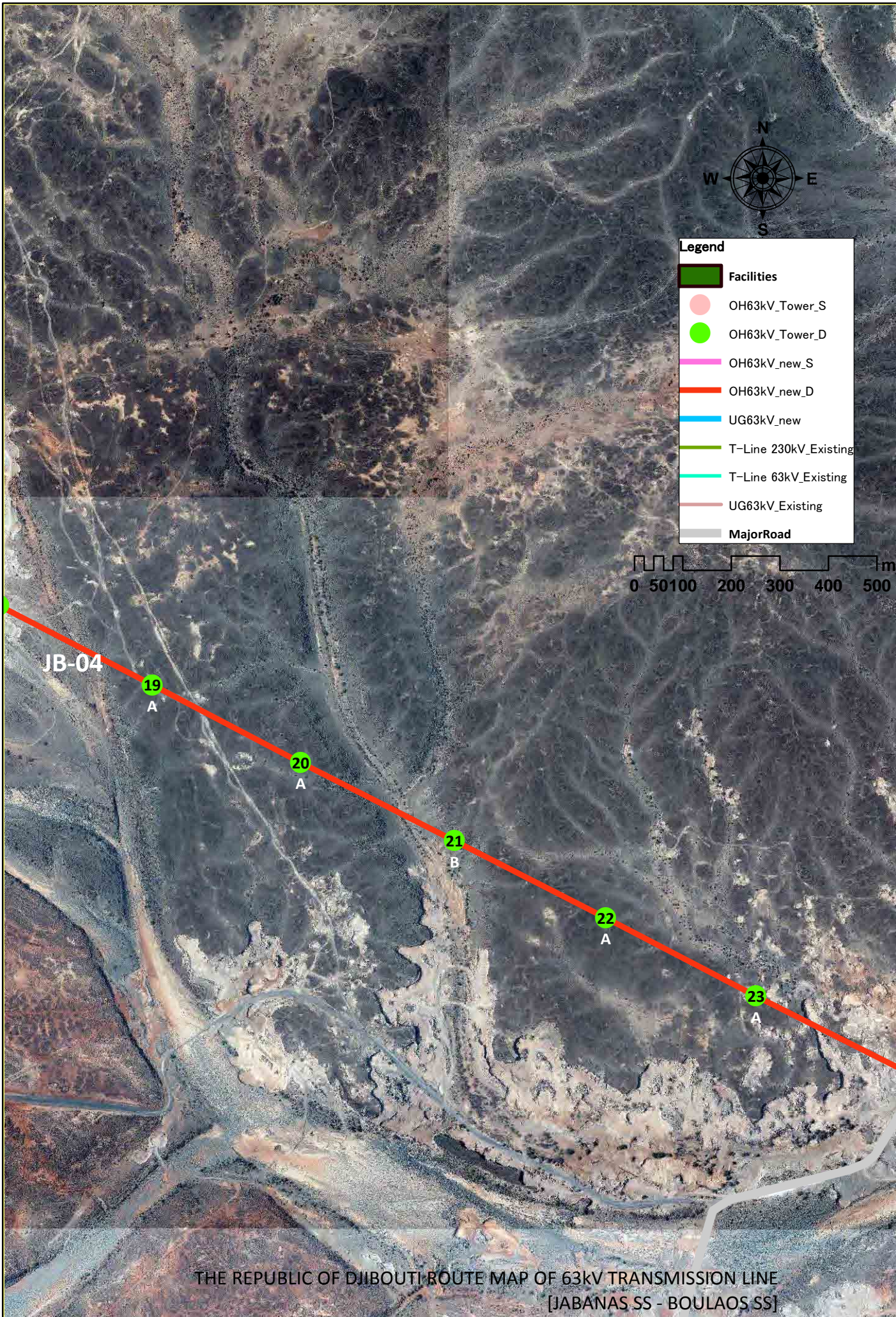




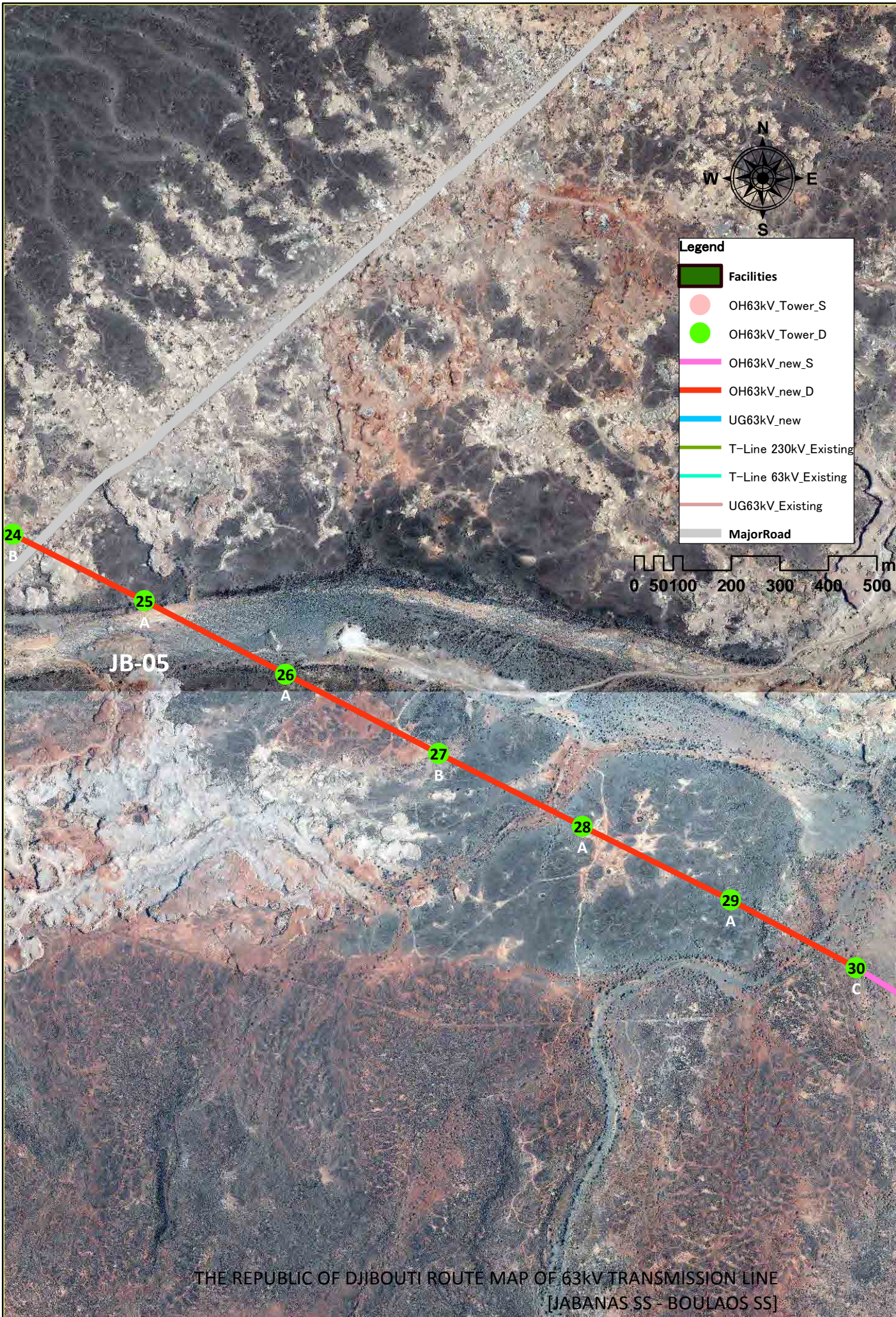
THE REPUBLIC OF DJIBOUTI ROUTE MAP OF 63kV TRANSMISSION LINE
 [JABANAS SS - BOULAQS SS]



THE REPUBLIC OF DJIBOUTI ROUTE MAP OF 63kV TRANSMISSION LINE
 [JABANAS SS - BOULAOS SS]

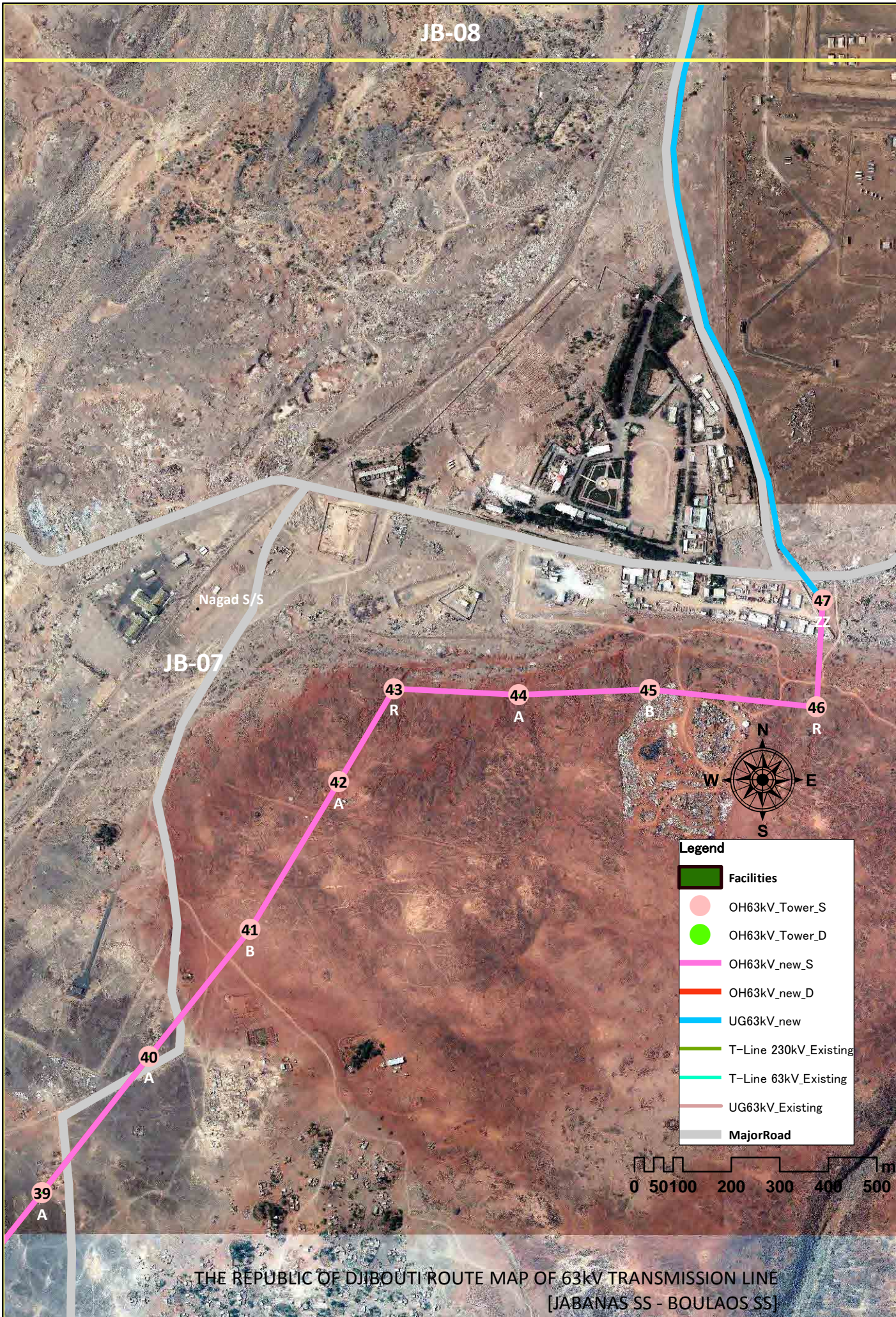


THE REPUBLIC OF DJIBOUTI ROUTE MAP OF 63kV TRANSMISSION LINE
 [JABANAS SS - BOULAOS SS]



THE REPUBLIC OF DJIBOUTI ROUTE MAP OF 63kV TRANSMISSION LINE
 [JABANAS SS - BOULAOS SS]





JB-08

Nagad S/S

JB-07

47
ZZ

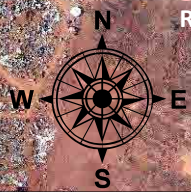
43
R

44
A

45
B

46
R

42
A



41
B

Legend

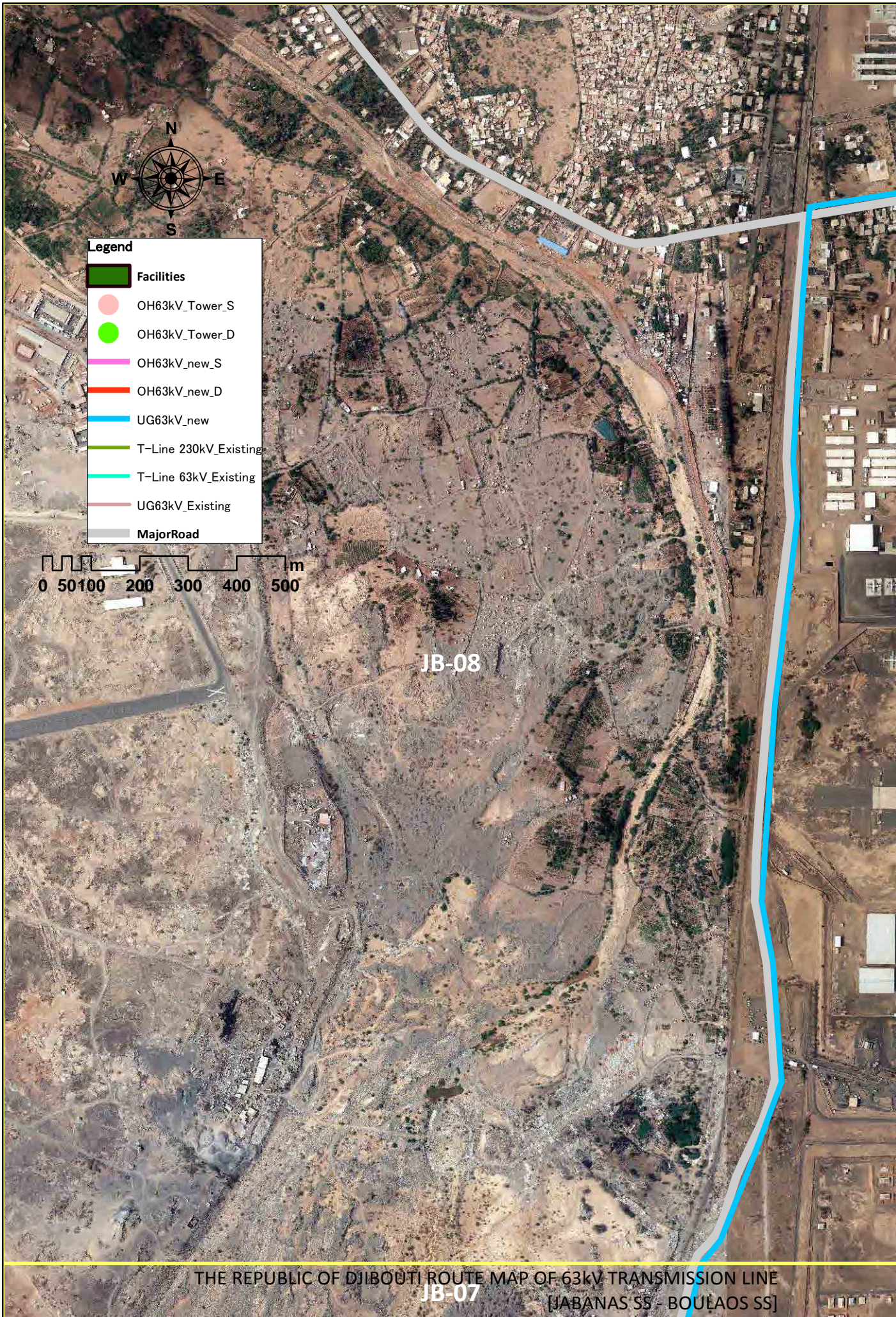
- Facilities
- OH63kV_Tower_S
- OH63kV_Tower_D
- OH63kV_new_S
- OH63kV_new_D
- UG63kV_new
- T-Line 230kV_Existing
- T-Line 63kV_Existing
- UG63kV_Existing
- MajorRoad

40
A



39
A

THE REPUBLIC OF DJIBOUTI ROUTE MAP OF 63kV TRANSMISSION LINE
[JABANAS SS - BOULAOS SS]





Boulaos PS/SS

JB-09

Legend

- Facilities
- OH63kV_Tower_S
- OH63kV_Tower_D
- OH63kV_new_S
- OH63kV_new_D
- UG63kV_new
- T-Line 230kV_Existing
- T-Line 63kV_Existing
- UG63kV_Existing
- MajorRoad



A-10 Lettres des considérations
environnementales et sociales

- DRG
- DRCA
- Dzeello

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
UNITE - ÉGALITE - PAIX

MINISTÈRE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME
ET DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT



جمهورية جيبوتي
الوحدة - المساواة - السلام

30 AOUT 2014

وزارة الإسكان والتعمير والبيئة

إدارة التهيئة الترابية والبيئة

REÇU LE
DIRECTION GÉNÉRALE EDD
ENREGISTRÉ
Le 30 AUG 2014
Sous le N° 2604

Djibouti, le 30/08/14
N° 270 / DATE / 14

Le DIRECTEUR

A Monsieur le Directeur Général de l'E D D

Objet : Projet de renforcement du système des distributions d'énergie à Djibouti-ville

Réf : V/L n°1680/MA/2014/DPED en date du 27/08/2014.

Monsieur le Directeur Général,

Faisant suite à votre courrier ci-haut référencé relatif au projet de renforcement du système de distribution d'énergie à Djibouti-ville par la mise en place d'une ligne de 63 Kv et suite à notre réunion de concertation avec notre département sur ledit projet dans laquelle toutes les informations nécessaires ont été fournies, j'ai l'honneur de vous informer que ledit projet ne nécessite pas la réalisation d'une étude d'impact environnemental. Toutefois durant la construction de cette ligne, les mesures environnementales les plus appropriées doivent être observées.

HOUSSEIN RIRACHE ROBLEH



Ampliation

- MHUE
- SG

RÉPUBLIQUE DE DJIBOUTI

UNITÉ - ÉGALITÉ - PAIX

جمهورية جيبوتي

الوحدة - المساواة - السلام

MINISTÈRE DU BUDGET

Direction des Domaines et
de la Conservation Foncière*Le Directeur*

No. 339 / DDCF

Djibouti, le 10 MARS 2014

وزارة الميزانية

ادارة أملاك الدولة
والتشؤون العقارية

المدير

رقم :

صادر في جيبوتي :

A

Monsieur le Directeur Général de
L'Electricité de DjiboutiObjet: Servitudes lignes HT
Réf : V. L N° 406/MA/2013/DPIED/EDD
P.J. : Extrait de Plan

Monsieur le Directeur Général,

Faisant suite à votre courrier cité en référence, par lequel vous demandez les parcelles impacté par la servitude de la ligne HT, je porte à votre connaissance que les lots touchés sont les suivants :

- Lots 371,370 (une partie) objet du TF 10807 appartenant à Mr NEIMA ABDI SAID
- Une partie du TF 11325 appartenant Djibouti Logistique and Trading Center
- Les lots 377, 376, 375, 383, 382,381 et 380 ces lots sont sans maître et vacantes.

Vous en souhaitant bonne réception, veuillez agréer Mr le Directeur Général, l'expression de ma considération distinguée.

HOUSSEIN MAHAMOUD BARREH

Ampliation :

- SDD
- Chrono DDCF



——— nouvelle proposition.
 situation des bornes

BP. 175 - TEL.35 28 51
Email: direction-edd@edd.dj
TELECOPIE: (253) 35 43 96



Réf. N° 638 /MAF/2014/DPIED/EDD

Objet : Sevitudes et terrains
Pj : Image Google Eart

Djibouti, le **19 AVR 2014**

A,
**MONSIEUR LE DIRECTEUR DES DOMAINES
ET DE LA CONSERVATION FONCIERE**



Monsieur le Directeur,

Suite à votre proposition lors de la visite de terrain du **01/04/2014** dans la zone de PK13, nous vous prions de nous faire établir l'implantation des corridors des éléments ci-dessous :

Pour la ligne de transport électrique **230 kV** et la ligne **63 KV JABAN'AS-NAGAD**, une servitude de **100 m** allant :

- Du point **A** jusqu'au point **B**

Pour la ligne aérienne **63 kV JABAN'AS-NAGAD** un corridor de **24 m** allant :

- Du point **B** au point **C**

Pour la ligne souterraine **63 kV NAGAD-BOULAOS** :

- Un terrain de **15x15** pour la descente aéro-souterraine
- Une emprise de **6 m** du point **C** au point **D**

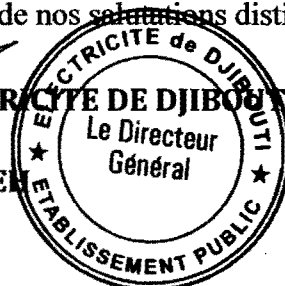
Pour le poste **NAGAD**, un terrain de **8 ha**.

Une fois l'implantation terminée nous vous prions de bien vouloir nous notifier les nouvelles propriétés et de faire établir l'arrêté d'affectation des corridors.

Veuillez agréer, **Monsieur le Directeur**, l'expression de nos salutations distinguées. "

LE DIRECTEUR GENERAL DE L'ELECTRICITE DE DJIBOUTI

DJAMA ALI GUELLEM



MINISTERE DU BUDGET

République de Djibouti
Unité - Egalité - Paix

Visa : Premier Ministre
Ministre du Budget

17/05/14
1889

Décret n° 2014-252/PR/MB

Portant affectation au profit du Ministère de l'Energie et des Ressources Naturelles, une parcelle de terrain constituée d'un ensemble de corridors pour l'alimentation en électricité du secteur de Nagad.

**LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
CHEF DU GOUVERNEMENT**

- VU** La constitution n° 92-01102/PRE du 15 septembre 1992 ;
- VU** La Loi n°173/AN/91/2ème L du 10 Octobre 1991 portant organisation du Domaine Privé de l'Etat ;
- VU** La Loi n° 160/AN/12/6em L MEFIP du 09/06/12 portant réorganisation du Ministère de l'Economie et des Finances chargée de l'Industrie et de la Planification.
- VU** Le décret n°2013-044/PRE du 31 mars 2013 portant nomination du Premier Ministre ;
- VU** Le décret n°2013-045/PRE du 31 mars 2013 portant nomination des membres du Gouvernement ;
- VU** Le Décret n°2013-058/PRE du 14 avril 2013 fixant les attributions des membres du Gouvernement ;
- VU** La lettre n°980/MA/2014/DP/ED/EDD du 23 juin 2014 du Directeur Général de l'électricité du Djibouti ;

SUR Proposition du Ministre du Budget ;

Le conseil des Ministres entendu en sa séance du 09 Septembre 2014.

DECRETE

Article 1 : Il est affecté au Ministère de l'Energie et des Ressources Naturelles, une parcelle de terrain constituée d'un ensemble de corridors reliant la centrale de JABANASS de PK 12 au secteur de la Gare-Station Nagad.

Article 2 : La dite parcelle sera mise à la disposition de l'Electricité de Djibouti et est destinée à une zone de sécurité dont l'emprise servira de passage de toutes les lignes électriques de 63 et 230 KV.

Article 3 : Son itinéraire est constituée d'une longueur totale d'environ 13,52 km avec des largeurs d'emprise variant entre 6, 15, 24, 100 et 283 selon les différents secteurs dont les descriptions sont indiquées suivants les plans ci-annexés.

Des servitudes de voiries pourront traverser lesdits corridors aux besoins de l'Etat.

Article 4 : Dans les vingt jours de la date du présent décret, le Ministre du budget, par l'entremise du Directeur des Domaines et de la Conservation Foncière, fera remise de la dite parcelle au Directeur de l'Electricité de Djibouti.

Article 5 : Les formalités d'enregistrements du présent décret sont gratuites.

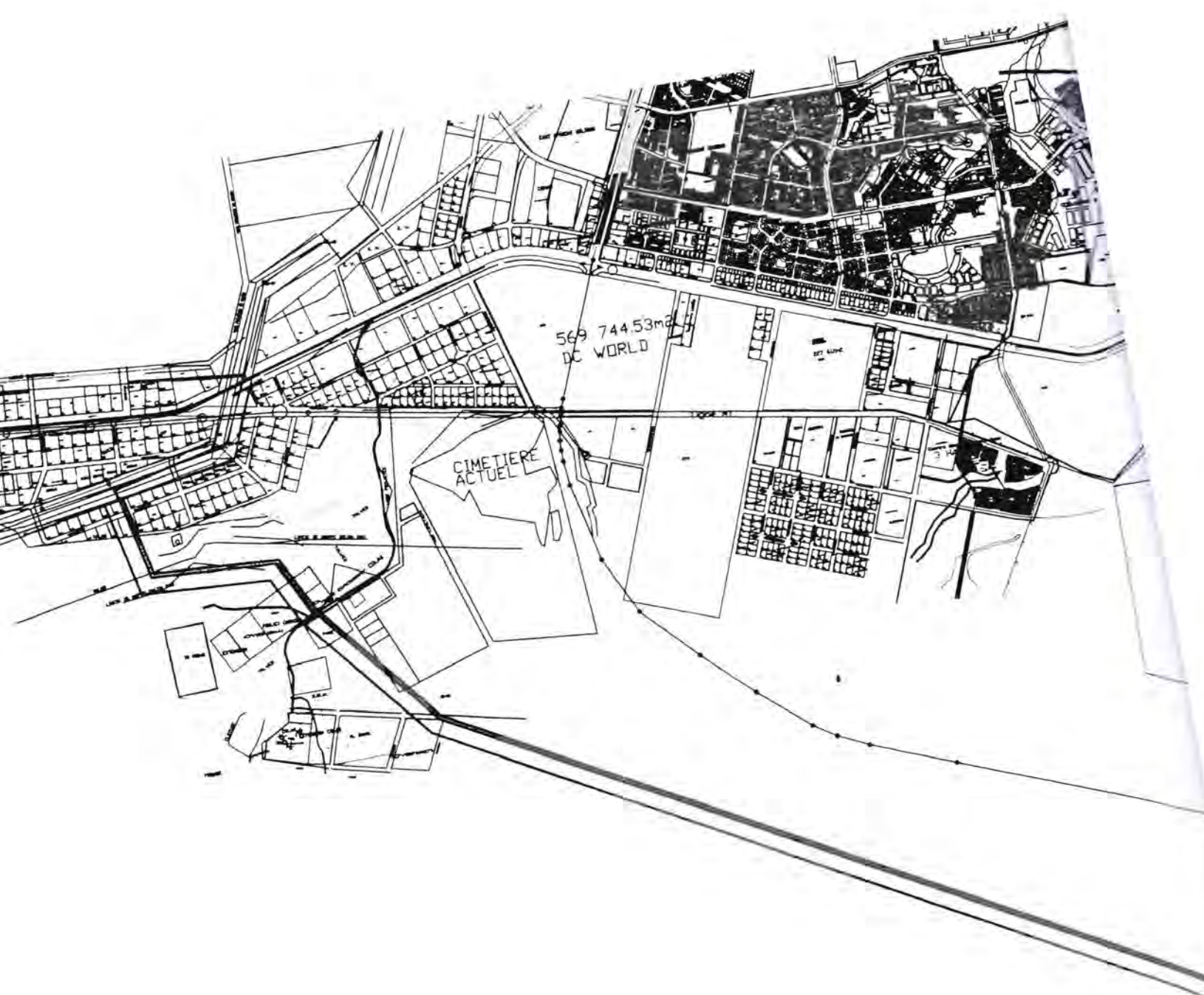
Article 6 : Le présent décret sera enregistré, publié, et communiqué partout ou besoin sera.

Fait à Djibouti, le 06 SEP 2014

Le Président de la République,
Chef du Gouvernement

ISMAÏL OMAR GUELLEN





569 744.53m²
DC WORLD

CIMETIERE
ACTUEL

EST. 1870

EST. 1871

