

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES
HYDRAULIQUES ET DE LA PECHE
SOCIETE NATIONALE D'EXPLOITATION ET DE
DISTRIBUTION DES EAUX (SONEDE)**

**ETUDE PREPARATOIRE
RELATIVE AU
PROJET DE CONSTRUCTION DE LA
STATION DE DESSALEMENT D'EAU
DE MER A SFAX
EN REPUBLIQUE TUNISIENNE**

**RAPPORT FINAL
VOL. 2 : ANNEXES**

Août 2015

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE**

**NJS CONSULTANTS CO., LTD.
INGEROSEC CORPORATION
JAPAN TECHNO CO., LTD.**

GE
CR (4)
15-125

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES
HYDRAULIQUES ET DE LA PECHE
SOCIETE NATIONALE D'EXPLOITATION ET DE
DISTRIBUTION DES EAUX (SONEDE)**

**ETUDE PREPARATOIRE
RELATIVE AU
PROJET DE CONSTRUCTION DE LA
STATION DE DESSALEMENT D'EAU
DE MER A SFAX
EN REPUBLIQUE TUNISIENNE**

**RAPPORT FINAL
VOL. 2 : ANNEXES**

Août 2015

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE**

**NJS CONSULTANTS CO., LTD.
INGEROSEC CORPORATION
JAPAN TECHNO CO., LTD.**

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME 2 : ANNEXES

CHAPITRE 1 OBJECTIFS ET CONTENU DE L'ETUDE

1.2-1 Minutes de discussion sur le rapport de démarrage-----	1.2-1
1.2-2 Minutes de discussion sur le rapport intérimaire 1-----	1.2-6
1.2-3 Minutes de discussion sur le rapport intérimaire 2-----	1.2-24
1.2-4 Minutes de discussion sur le rapport final -----	1.2-32
1.4-1 Stations de dessalement existantes-----	1.4-1

CHAPITRE 2 REVUE ET EXPLORATION DES DONNEES EXISTANTES

2.1-1 Port de Sfax -----	2.1-1
--------------------------	-------

CHAPITRE 4 PLAN D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POUR LE GRAND SFAX

4.1-1 Présentation à la réunion des bailleurs de fonds à Marseille (Extrait) -----	4.1-1
4.3-1 Ouvrages existants d'alimentation en eau dans la région du Grand Sfax-----	4.3-1

CHAPITRE 5 ETUDE DE LA STATION DE DESSALEMENT D'EAU DE MER

5.2-1 Sites potentiels pour la station de dessalement d'eau de mer dans la zone du Grand Sfax -----	5.2-1
5.3-1 Étude géotechnique dans des fonds marins-----	5.3-1
5.3-2 Calcul Diamètre de l'apport et de refoulement -----	5.3-3

CHAPITRE 6 PLAN DES OUVRAGES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

6.1-1 Les concentrations de TDS de réservoirs existants et les sources d'eau -----	6.1-1
6.1-2 Schéma des flux de transmission de chaque option-----	6.1-3
6.1-3 Répartition débit et TDS concentration de chaque réservoir dans l'option 1 et l'option 2 -----	6.1-6

CHAPITRE 8 CONSIDERATIONS SOCIO-ENVIRONNEMENTALES

8.7-1 Liste de contrôle de l'environnement -----	8.7-1
--	-------

CHAPITRE 9 ACQUISITIONS DE TERRAIN ET REINSTALLATION

9.10-1 Documents livrés aux résidents pour leur expliquer la ligne de transfert électrique---	9.10-1
---	--------

CHAPITRE 10 PLAN DE MISE EN ŒUVRE

10.3-1 Projet de Termes de Référence des Services du Consultant -----	10.3-1
10.3-2 Projet de Termes de Référence des Services du Consultant: Assistance en matière d'appel d'offres et Supervision des travaux de construction	10.3-31
10.5-1 Estimation des coûts du projet -----	10.5-1
10.12-1 Flux de trésorerie du calcul du TRIF -----	10.12-1

CHAPITRE 11 CONFIRMATION DE LA VIABILITE ET DE L'ANALYSE DES RISQUES

11.3-1 Demande envoyée par la SONEDE à la STEG pour l'alimentation électrique de 40MW (28/5/2013) -----	11.3-1
--	--------

11.3-2 Traduction française de 11.3-1----- 11.3-2
11.3-3 Réponse á la SONEDE envoyée par la STEG concernant sa demande
en date du 28/5/2013 (22/8/2013) ----- 11.3-3
11.3-4 Traduction française de 11.3-3----- 11.3-4
11.3-5 Réponse de la STEG sur le coût d'alimentation et Méthode (20/11/2013)----- 11.3-5

RAPPORT PRINCIPAL -----Volume 1
PLANS -----Volume 3

CHAPITRE 1

OBJECTIFS ET CONTENU DE L'ETUDE

1.2-1 Minutes de discussion sur le rapport de démarrage

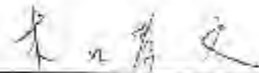
Minutes of Meeting
on
Inception Report
of
Preparatory Survey
for
Sfax Seawater Desalination Plant Construction Project in Tunisia

Tunis, October 21, 2013



Hédi BOUTAJ

Chief Executive Officer
Société Nationale d'Exploitation et de
Distribution des Eaux (SONEDE)



Takafumi KIGUCHI

Team Leader
JICA Survey Team



Khelil KAMMOUJ

Director of Asia - Africa Bilateral Cooperation
Ministry of Development and International
Cooperation (MDCI)

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to the Republic of Tunisia (hereinafter referred to as "Tunisia"). Since its arrival on September 28th 2013, the Team members and officials of the Government of Republic of Tunisia (hereinafter referred to as "GOT") had detailed discussions on the Inception Report (hereinafter referred to as "IC/R") of "the Preparatory Survey for the Sfax Seawater Desalination Plant Construction Project" (hereinafter referred to as "the Survey"). In the course of those discussions, both parties confirmed the major items described below. These minutes reflect the discussions held between September 28 and October 21.

1. Explanation of the Inception Report

On September 30th 2013 at the Ministry of Development and International Cooperation (hereinafter referred to as "MDCI"), the Team presented the IC/R to GOT. The Team set forth the basic concept, outline and the scope of the Survey proposed in the IC/R.

GOT agreed on the content of the IC/R and understood objectives, schedule, activities and methodology of the Survey. GOT pledged a close cooperation with the Team throughout the Survey.

Some items proposed by the IC/R, as stated in the paragraphs below, are still subject to discussion between the parties.

2. Implementation Schedule

The Survey will be carried out as per tentative schedule below. This schedule may be subject to change in the course of the Survey.

Implementation Tentative Schedule

Year	Phase1				Phase2 (2-1)			Phase2 (2-2)				
	2013				2014			2014				
Month	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
Work in Tunisia		■			■			■				
Work in Japan	■			■			■			■	■	
Reports	IC/R			IT/R1			IT/R2			DF/R		F/R S/FR

Legend:
 IC/R: Inception Report
 IT/R1: First Interim Report
 IT/R2: Second Interim Report
 DF/R: Draft Final Report
 F/R: Final Report
 S/FR: Summary of the Final Report

3. Reports

The Team will prepare and submit reports to the SONEDE as per the following timeline:

- Inception Report (IC/R): 5 copies in French – submitted on September 30, 2013.
- First Interim Report (IT/R1): 5 copies in English and 5 copies in French – This report will be submitted three months after the beginning of the Preparatory Survey and will present the results of the Phase 1 of the Survey.

- c) Second Interim Report (IT/R2): 5 copies in English and 5 copies in French – This report will cover the preliminary results and findings of Phase 2, at midterm. It is scheduled to be submitted in early April 2014.
- d) Draft Final Report (DF/R): 5 copies in English and 5 copies in French – This report will be submitted by the end of Phase 2 of the Preparatory Survey, scheduled for early June 2014.
- e) Final Report (F/R): 5 copies in English, 5 copies in French – This report will be submitted one month after receiving the comments on the Draft Final Report (DF/R). Its submittal is scheduled for the end of August 2014.
- f) Summary of Final Report (S/FR): 5 copies in English, 5 copies in French – This report will be submitted along with the Final Report

The members of the Steering Committee (refer to paragraph 4, below) will submit their comments on reports a) to d) mentioned above within two weeks from the date of receipt of each corresponding report.

SONEDE requested to provide 10 copies of the French version of each report, as well as an electronic data as described in the minutes of meeting between JICA and GOT dated May 17, 2013. The Team stated that it informs JICA of this request.

4. Steering Committee

A Steering Committee will be established with representatives from MDCL, the Ministry of Agriculture, the Ministry of Finance, the Ministry of Foreign Affairs, the Ministry of Equipment and the Environment, SONED, JICA and the Team. The Committee shall be organized and chaired by SONED.

5. Scope of the Project

SONED asked the Team to carry out a feasibility survey for a seawater desalination plant with a production (desalination) capacity estimated at 200,000 m³/day to cover the project demands of 2030. This plant is to be implemented in two stages. The first stage will include a 100,000 m³/day water desalination plant, which is scalable up to 200,000 m³/day, and following facilities for 200,000 m³/day; water intake, brine discharge, water transmission pipeline, distribution reservoir, and water desalination plant site. The first stage shall be the object of a Japanese ODA loan. Source of fund for the second stage is not defined yet.

The Team proposed carrying out the Survey for a project horizon of 2035. SONED agreed to the proposal, and the Team agreed with the phasing and sizing stated in the paragraph above. SONED and the Team agreed, however, that the said phasing and sizing should be examined by the Survey.

6. Undertaking of the GOT

SONED will be the counterpart of the Team as well as the coordination body with other relevant organizations of GOT. The role of SONED will be to ensure a smooth implementation of the Survey.

SONED will provide, without causing supplementary costs to the Team, unless otherwise noted below, and in cooperation with other concerned organizations of GOT, the following services in support of the Survey:

- a) Provide the Team the information related to the security as well as ensuring measures for Team's safety;
- b) Inform and facilitate access to medical services to the Team- medical expenses will be covered by the Team;

- c) Provide data and information related the Preparatory Survey;
- d) Assign a counterpart from SONEDE for each specialist of the Team;
- e) Prepare authorization letters;
- f) Facilitate the access to the sites for the Team members to carry out the field studies;
- g) Assist the Team to make travel arrangements and appointments with respect to the Survey;
- h) Assist the Team with clearing customs and obtaining any applicable duty exemption with respect to equipment, instruments, tools and other articles brought into and/or took out of Tunisia in connection with the implementation of the Survey, according to Tunisian regulation and laws in force with the understanding that any eventual duties will be borne by the Team.
- i) Organize public hearings, with the support of the documentation provided by the Team, for residents to be affected by the project;
- j) Provide a space and office furniture in Tunis and Sfax for the Team (already implemented).

7. Team Engagements

The Team commits to respect the engagements indicated below:

- a) The Team undertakes to not divulge the received information and documents from SONEDE to a third party, except the Team members and JICA.
- b) The Team will respect the prescribed project schedule stated in paragraph 2.
- c) The Team will do its best to improve the quality of the translation of its reports into French.
- d) The Team will share the information about progress and technical decisions of the Study with SONEDE.

8. Selection of Desalination Treatment Plant Site

SONEDE proposed four (4) areas for construction of the desalination plant as follows:

- 1) No.1 El Amra - 27km north-east of Sfax
- 2) No.2 Sakiet Eddayer - 14km north-east of Sfax
- 3) No.3 Sfax Sud - 14km south-west of Sfax
- 4) No.4 La Chebba - 62km north-east of Sfax

Upon preliminary evaluation, the Team proposed 3 supplementary areas, because the sites Nos.1, 2, and 4 are located in areas with a flat and shallow seabed that would require lengthy and therefore expensive water intake and brine disposal pipelines. Newly proposed areas are as follows:

- 5) No. 5 Mahres Nord - 21km south-west of Sfax, 7km south-west of the site No. 3
- 6) No. 6 Chebba Nord - 68km north-east of Sfax, 6km north of the site No. 4
- 7) No. 7 Mahres Sud- 34km south-west of Sfax, 18km south-west of the site No. 3

SONEDE agreed to include these areas to the Survey.

Two to three candidate sites will be selected during the Phase 1 of the Survey. The final site selection will be done during the first stages of the Phase 2 of the Survey.

The Team presented to SONEDE the methodology and the criteria of the site evaluation and selection. The Team specified that the hydrogeological study will be conducted on the basis of the available data and documents. SONEDE requested the Team to conduct at least one test well boring with a depth of less than 50m at the site finally selected for the project in order to verify the findings of this analysis. The Team took note of it.

9. Other Discussed Points

- (1) With regard to the Project implementation schedule, the Team explained its idea that the desalination plant will be operational in 2022 based on the past experience of ODA Loan projects in Tunisia. SONEDE insisted that this planning could not be accepted because of expected water shortages around 2018. SONEDE then proposed a plant startup in 2018.
To bridge the gap between the two parties, SONEDE has already made a verbal proposal to JICA mission, to accelerate the water desalination plant implementation schedule, and reminds this proposal in these minutes. This proposal includes: i) to delete the selection stage of the consultant (in charge of the Tender Document preparation), which will provide more-than-one-year gain with respect the schedule proposed by the Team, and ii) to change the scope of work of the Team, as follows: a) addition of the tender preparation, and b) elimination of some tasks (e.g. the social survey). The Team explained such change of scope of work is not acceptable as the terms of reference of the Survey are fixed, but that a way to shorten the implementation period will be studied in the Survey.
- (2) SONEDE insisted that the social survey to assess the impact of the project on the affordability of the water via a questionnaire interview is not applicable, as Tunisia applies a nation-wide water tariff and that this tariff is subsidized. The Team explained that the social survey is not only for a tariff study but for other social related conditions, which would be supporting data to prove the necessity of the Project. Both parties agreed that the contents of the questionnaire shall be further discussed between SONEDE and the Team.
- (3) The Team stated that the subcontractors will be selected through tendering process set in the Guidelines of JICA, and SONEDE agreed on it.
- (4) Both parties agreed that the horizon of the Project is the year 2035.
- (5) Both parties agreed to have weekly meetings between SONEDE and the Team will be held every Monday afternoon at 15:00 at SONEDE.
- (6) SONEDE will provide the Team with the recent operation data for the existing desalination plants of Djerba, Zarzis and Ben Guerdane. The possibility of visiting the Gabes plant and the subsequent collection of its operation and maintenance data will be assessed by the Team. Both parties agreed on it.
- (7) SONEDE will organize public hearings in order to keep residents affected by the construction and operation of the Water Desalination Project informed about the project. SONEDE will organize this public awareness activity, timely, in collaboration with local authorities and with the Team support. Both parties agreed on it.

(END)

1.2-2 Minutes de discussion sur le rapport intérimaire 1

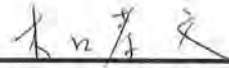
Minutes of Discussion
on
Interim Report 1
of
Preparatory Survey
for
Sfax Sea Water Desalination Plant Construction Project in Tunisia

Tunis, February 10, 2014



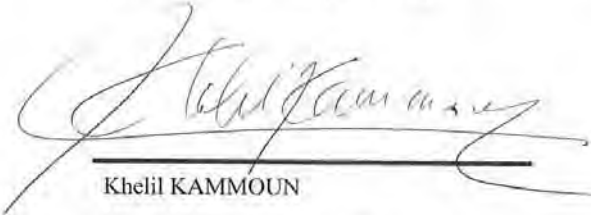
Hédi BELHAJ

Chief Executive Officer
Société Nationale d'Exploitation et de
Distribution des Eaux (SONEDE)



Takafumi KIGUCHI

Team Leader
JICA Survey Team



Khelil KAMMOUN

Director of Asia – Africa Bilateral
Cooperation
State Secretariat for Development and
International Cooperation
Ministry of Economy and Finance

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched a survey team (hereinafter referred to as “the Team”) to the Republic of Tunisia (hereinafter referred to as “Tunisia”) from September 28th, 2013 to November 24th, 2013 to conduct the Phase 1 of “the Preparatory Survey for the Sfax Seawater Desalination Plant Construction Project” (hereinafter as “the Survey”). During the Phase 1 of the Survey period, the Team members and officials of the Government of Tunisia (hereinafter referred to as “GOT”), represented by the Ministry of Development and International Cooperation¹ (now “State Secretariat for Development and International Cooperation, Ministry of Economy and Finance”, hereinafter referred to as “MDCI”), Ministry of Agriculture, Ministry of Equipment and Environment (now “Ministère de l’Équipement, de l’Aménagement du Territoire et du Développement durable”), Agence Nationale de Protection de l’Environnement (hereinafter referred to as “ANPE”), Agence de Protection et d’Aménagement du Littoral (hereinafter referred to as “APAL”), and Société Nationale d’Exploitation et de Distribution des Eaux (hereinafter referred to as “SONEDE”) had detailed discussions concerning confirmation of the necessity of the Sfax Seawater Desalination Plant Construction Project² (hereinafter referred to as “the Project”).

Based on the discussion and findings in the Phase 1 of the Survey, the Team compiled the First Interim Report (hereinafter referred to as “IT/R1”) in Japan through discussions with JICA as scheduled in the Minutes of Discussion on Inception Report shown below. This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Survey.

Tentative Implementation Schedule of Survey

	Phase1				Phase2 (2-1)			Phase2 (2-2)				
Year	2013				2014							
Month	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
Work in Tunisia	■				■			■				
Work in Japan	■			■			■			■		■
Reports	IC/R			IT/R1			IT/R2			DF/R		F/R S/FR

Legend:
 IC/R: Inception Report
 IT/R1: First Interim Report
 IT/R2: Second Interim Report
 DF/R: Draft Final Report
 F/R: Final Report
 S/FR: Summary of the Final Report

The Team submitted the IT/R1, 5 copies in English and 10 copies in French to GOT, and a

¹ Name at the time of the discussion. It was changed to “State Secretariat for Development and International Cooperation (Secrétariat d’Etat au Développement et à la Coopération internationale)”, Ministry of Economy and Finance, due to restructuring and consolidation in the Government of Tunisia after the time of the discussion. The new cabinet was formed on 29th January 2014. Names of other authorities presented on this Minutes of Discussion are also those at the time of the discussion.

² It consists of 200,000m³/day capacity seawater desalination plant and its related facilities.

discussion meeting on IT/R1 was held at MDCI on January 20th, 2014. The Team with the local consultant members presented the IT/R1 to GOT with the presence of the JICA Mission.

On January 21st 2014 at SONEDE Sfax Office, at the presence of the JICA Mission, the Team discussed with APAL and SONEDE after visiting two candidate sites for the Project.

In the discussion meeting on IT/R1 and the meeting at the SONEDE Sfax Office, the Team confirmed the major points described below.

This Minutes of Discussion reflects the results of discussions held from 20th of January to 10th of February, 2014.

1. Confirmation of the Necessity of the Project

The Team explained GOT that; in the Phase 1 of the Survey, the quantities of water demand and supply in Sfax were confirmed through discussions with SONEDE, and the necessity of the Project was verified.

SONEDE commented that; in the IT/R1, a water shortage problem would happen in 2018 during the water demand peak season in Sfax; however, the situation is more critical and they are afraid of the water shortage problem would happen in 2014 during the water demand peak season.

The Team asked to compile their comments on IT/R1.

SONEDE agreed to put forward their comments to the Team up to the end of January 2014.

The Team stated that; they would confirm the comments on IT/R1 and take into considerations in the Phase 2 of the Survey, and would reflect the comments on the Interim Report 2, if necessary.

The Team emphasized that; in addition to the Project, the project of Saida Reservoir and Kalaa Kebira Reservoir with its water treatment plant is very important to increase water supply quantity in Sfax as shown on the water supply scenarios presented in the IT/R1.

The Team requested GOT to make the schedule of the two reservoirs construction projects clear and to precede the construction of them quickly.

GOT agreed that to make the construction schedule of the two reservoirs clear in the Phase 2 of the Survey.

Regarding the capacities of the facilities, SONEDE intends that capacity of the seawater desalination plant of the Project shall be 100,000m³/day at first stage and other facilities such as water intake, transmission pipeline and etc. shall be 200,000m³/day. GOT requested to the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") the facilities in the first stage as a candidate project of Japanese ODA Loan.

The Team stated that the staged construction and capacity of each stage would be decided based on the schedule of the project of Saida Reservoir and Kalaa Kebira Reservoir with its treatment plant. In 2012, GOT requested to GOT the facilities to be constructed in the first stage as a candidate



project of Japanese ODA Loan.

SONEDE and the Team agreed to clarify the schedule of the reservoir project based on the information provided by GOT.

The Team explained that; the financial situation of SONEDE, environmental aspects of the Project and power supply capability for the seawater desalination plant, will be further examined through discussions with GOT in Phase 2 of the Survey.

GOT agreed on it.

2. Main points to be examined in Phase 2 of the Survey

The Team explained to GOT that following points will be examined in Phase 2 of the Survey.

- (1) Selection of the Site for the Sea Water Desalination Plant
- (2) Possibility to add TOR of the Survey for review of bidding documents for the construction of the Plant
- (3) Implementation schedule of the Project
- (4) Consulting services in the Japanese ODA Loan
- (5) Social study
- (6) Topographic survey
- (7) Geotechnical survey
- (8) Establishment of TOR for Environmental Impact Assessment (EIA)
- (9) Data collection for cost estimates
- (10) Use of Japanese Technology

2.1 Selection of the Site for the Seawater Desalination Plant

(1) Site Selection

The Team explained that two candidate sites for the seawater desalination plant of the Project (hereinafter referred to as "the Plant"), i.e. Candidate site #5 and Candidate site #3, have been selected during the Phase 1 of the Survey.

APAL recommended Candidate site #3 as the site for the Plant because the environmental impact of Candidate site #3 will be less than that of Candidate site #5 as described in Annexes-1 attached herewith.

APAL mentioned that they would agree to provide permission though Candidate site #3 is located within the area of Public Domain of Maritime.

SONEDE and APAL agreed to select Candidate site #3 for the Plant (refer to Annexes -2 and -3).

(2) Exact Location of the Site for the Plant

Since the area of Candidate site #3 is around 50 hectares, SONEDE and the Team agreed that the exact location of the Site for the Plant shall be defined through following procedures.

- 1) The Team will submit SONEDE a plan for identification of the Site.
- 2) SONEDE will take GPS data on the Site and provide the data to the Team.
- 3) The Team will conduct topographic survey and sub-soil investigation in the defined site.

2.2 Possibility to add TOR of the Survey for review of bidding documents for the construction of the Plant

SONEDE requested to add TOR to review of the tender document for the contractor selection for the Plant by the specialist.

The Team explained that it is difficult to find the specialists in the Team to meet the following criteria proposed by SONEDE.

Desalination Specialist

- Minimum Bac+5, Fluent French
- Minimum 15 years professional experience
- Minimum 2 study of sea water desalination projects

Procurement Specialist

- Minimum Bac+5, Fluent French
- Experience
- Minimum 15 years professional experience for JICA's Guidelines for Procurement under Japanese ODA Loans

Finally, SONEDE decided that it will prepare the bidding documents by itself.

2.3 Implementation Schedule of the Project

SONEDE insisted on to start the operation of the Plant in 2018 because of fear of water shortage during water demand peak season in 2018. In the discussion at SONEDE Sfax office, it is confirmed that the water shortage issue is very critical and the situation requires SONEDE to take immediate action.

The Team explained the procurement procedure of the Japanese ODA Loan project in general in Tunisia in case of Single-Stage Two-Envelop Bidding without P/Q as follows;

- Preparation of Bidding Document and Request for Comments to JICA by SONEDE
- Request for JICA's Review and Concurrence by SONEDE
- Publication of Bid by SONEDE
- Preparations of Analysis of Technical Proposals by SONEDE
- Consultation with CSM by SONEDE
- Request for JICA's Review and Concurrence by SONEDE
- Preparation of Analysis of Bids and Proposal by SONEDE
- Consultation with CSM by SONEDE
- Request for JICA's Review and Concurrence by SONEDE
- Establishment of Contract with the Contractor to be selected as the first place
- Request for JICA's Review and Concurrence on a duly certified copy of the Contract before

executing a contract.

SONEDE requested that before the final signing JICA should review their draft contract. The Team stated that it will inform JICA of SONEDE's request.

The Team reminded that SONEDE could announce a bid for the Project after the Pledge of GOJ, and JICA's concurrence on bidding documents subject to the effectuation of the Loan Agreement. SONEDE understood and agreed on it, however, SONEDE reminded that it will make a contract with the successful bidder after signing the Loan Agreement.

The Team also explained that it is quite difficult to start operation of the Plant in 2018.

SONEDE stated that they would make their all efforts to implement the Project in 2018.

SONEDE and the Team agreed that the detailed implementation schedule will be discussed and prepared in the Phase 2 of the Survey including EIA and other necessary procedures required for implementation of the Project.

2.4 Consulting Services in the First Stage of the Project

The Team explained SONEDE the necessity of hiring consultants for smooth implementation of a project under the Japanese ODA Loan.

SONEDE stated that it intends to hire the consultant only for the supervisory work for the Plant, since SONEDE is in charge of preparing bidding documents.

SONEDE and the Team agreed to discuss the Terms of Reference for consulting services for the first stage of the Project in the Phase 2 of the Survey.

2.5 Social Survey

SONEDE and the Team agreed to conduct the social survey in Phase 2 of the Survey. SONEDE stated that the contents of the questionnaires have to be confirmed by MDCI and the Team agreed on it.

SONEDE and the Team also agreed to prepare the questionnaires of the social survey, and then MDCI will confirm them.

2.6 Topography Survey

The Team explained that the purpose of the survey is for a feasibility study not for detailed design, and therefore, altitudes will be surveyed about 500 m intervals along the pipe lines in profile survey of the Phase 2 in the Survey.

SONEDE requested the highest and lowest attitude points shall be surveyed. The data of highest and lowest attitude points, the existing data of reservoirs site sites and underground utilities are reflected in the drawings. But these data don't need to be reflected in the cost estimation of the Project.

SONEDE proposed to the Team to provide information for the topographic survey about the existing reservoirs sites and underground utilities.

The Team and SONEDA agreed that the Team would conduct following survey.

- Longitudinal profile of transmission pipeline route
- Plan view
- Singular profile including major high and low points, rivers, road crossings...

2.7 Geotechnical Survey of Seabed

SONEDA insisted that the Team should conduct seabed geotechnical survey at eight points as described in the IC/R, and also stated that this is justified by the fact that the length of the sea pipeline is 4 km for each of the 2 pipes; conducting only one borehole for each pipe would not reflect at all the type of the seabed, which has a considerable influence on execution and hence on the cost of the project.

The Team explained that the purpose of the geotechnical survey is to collect sub-soil information for the feasibility study and the information of the two points is sufficient to estimate rough cost for appraisal of the loan amount and to assess the soundness of the foundation of the facilities to be constructed at the ends of marine pipe lines.

As a result of discussions, the Team stated that they will conduct the geotechnical survey at the ends of 2 marine pipelines, 1 point at the middle point of pipelines, 1 point at around 1/4 of the pipelines from the shoreline, and 1 point at shoreline. SONEDA agreed on the Team's plan (refer to Annex -4).

2.8 Establishment of TOR for Environmental Impact Assessment (EIA)

The Team explained that they would compile the TOR for the EIA study to be conducted by SONEDA.

SONEDA assumed the schedule of the EIA Study as; 6 months for selection of the consultant, 6 months for the study, and 3 months to obtain approval by ANPE.

SONEDA will coordinate the meetings with ANPE for the Team.

2.9 Data collection for cost estimates

The Team asked the basis of the SONEDA's cost estimates for the first stage of the Project. SONEDA asked to discuss the project cost apart from the SONEDA's primary estimation. SONEDA agreed that the Team will define the consistency of the Project and then will coordinate with SONEDA to determine the unitary cost of the Project.

The Team and SONEDA agreed to discuss on it in Phase 2 of the Survey.

2.10 Japanese Technologies

The Team explained that Japanese technologies are applicable to the Project and asked SONEDE to discuss on it in Phase 2 of the Survey.

3. Steering Committee for the Survey

The Team reminded to MDCI to invite the Ministry of Finance (now Ministry of Economy and Finance), the Ministry of Foreign Affairs, ANPE and APAL as Steering Committee members.

MDCI agreed on it.

(END)

Annex 1 : Minutes of Meeting between SONEDE and APAL

PV de la réunion en date du 21 janvier 2014

Objet : visite des sites présélectionnés pour accueillir la station de Dessalement à Sfax

Pièces Jointes :

- Plan de situation des deux sites
- Listes des présents

Suite à la visite des deux sites présélectionnés par « l'Etude Préparatoire Relative au Projet de Construction de la Station de Dessalement d'Eau de Mer de Sfax » réalisée par la JICA (Rapport Intérimaire 1, Janvier 2014), les présents ont convenu ce qui suit :

1- Site n°5 (Nakta) :

Ce site se localise à proximité du village de Nakta, sur la plage de ChaffarLekdim(ancien).

Il est caractérisé par sa fragilité et classé « Zone sensible littorale ». Il se présente sous la forme d'une zone humide occupée par une végétation halophile (terrain inondable), devant laquelle se développe une flèche sableuse qui se singularise par sa dynamique sédimentaire. Les fonds marins qui lui font face enregistrent la présence d'herbiers marins. Il est soumis à l'érosion marine et demeure sous la menace de l'élévation du niveau de la mer.

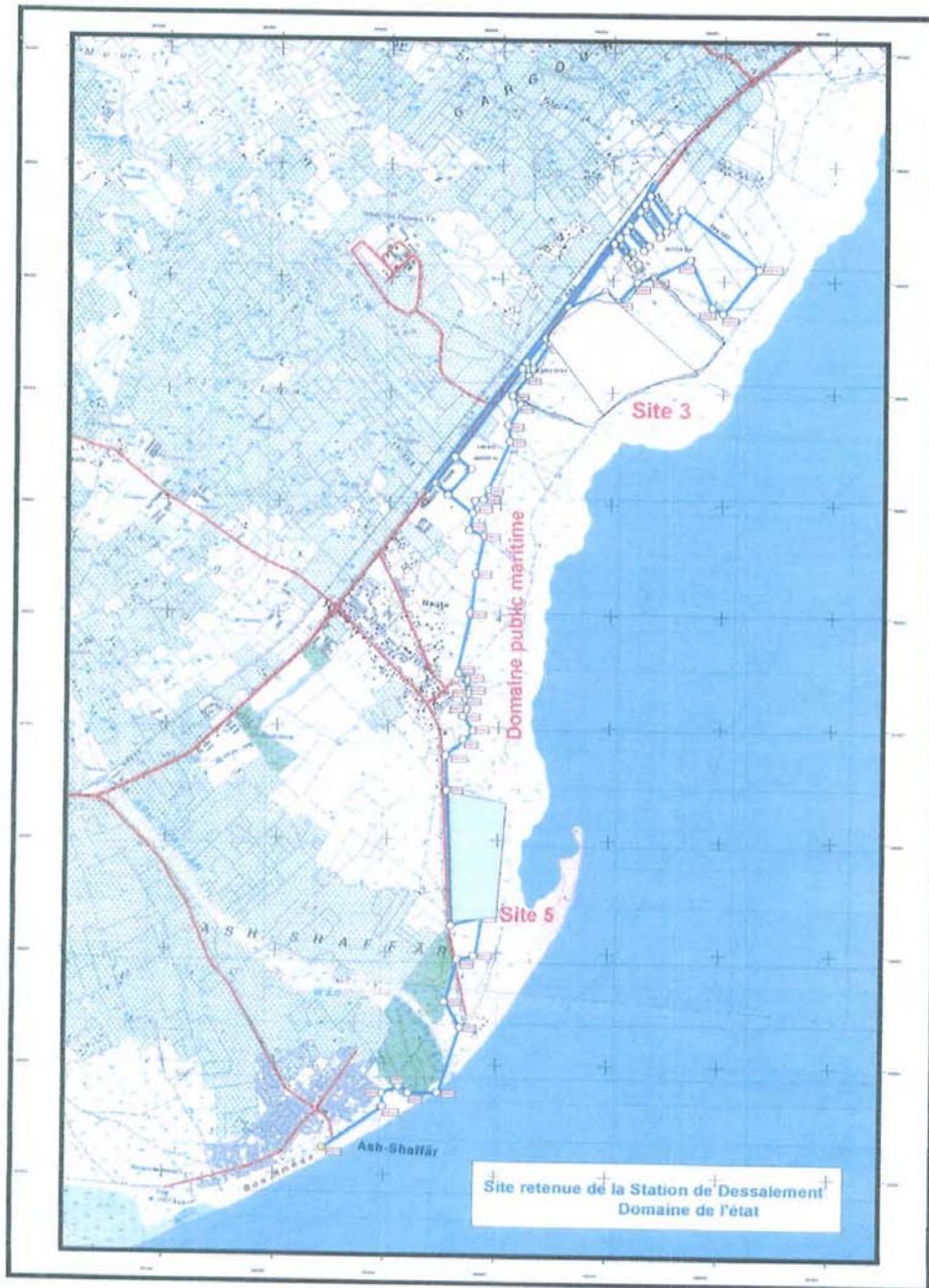
Site n°3 (Agareb) :

Ce site se localise à gauche de la route GP1 allant vers Gabès. Il se présente sous la forme de terrain en légère déclivité, occupé par une végétation halophile présentant suffisamment d'espace pour accueillir le futur site de la station de Dessalement d'eau de mer. Relativement au site n°5, il présente moins de sensibilité écologique.

Conclusion :

Compte tenu de ce qui précède, il est recommandé de retenir le site n°3 (Agareb). L'APAL signifiera par écrit à la SONEDE la confirmation du choix de ce site au plus tard le 31 janvier 2014.

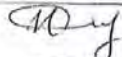





















Pour la SONEDE	Pour l'APAL
Fethi Jaouadi Directeur Central Travaux	MAHMUD CHHAOU D.G APAL
SHEL Yousef Directeur régional Sud	Soha GOELLICUZ U. Gestion des Ecosystèmes
Abderramf. NOVICER Directeur de Dessalement et de l'environnement	MORSI FEKI APAL, Sfax
Mohamed Ben Salem Directeur territorial Sud	



Be

Feuille de présence

(Réunion suite à la visite des deux sites proposés pour la SDEM à Sfax le 21 Janvier 2014) -

Nom et Prénom	organisme	Tel - e-mail	Signature
Stiel Yousef	SONEDE	Informations non divulguées	
Chaïeb Felki	SONEDE		
Abderrahmane Nouicer	SONEDE		
KEFI Kowina	JICA-Tunisie		
HARA Naomi	JICA-HQ		
Shogo Asaka	JICA HQ		
Takafumi KIGUCHI	JICA Study Team		
Tadao FUNAHOTO	JICA Study Team		
Riadh Benkroum	SONEDE		
BEFI Nassir	SONEDE		
MHALES Hedi Fatmi	SONEDE		
Yahyaoui Riadha	SONEDE		
Bachassou Nassar	SONEDE		
GUELLOUZ Sabba	A.P.A.L		
MORSI FEKI	A.P.A.L		
Yahyaoui Riadha	SONEDE		
Frajhi Wafa	SONEDE		
Cherif Sonia	SONEDE		
Mohamed SHELL	SONEDE		
Mabrouk Mohamed	SONEDE		
Mabrouk B. Salem	SONEDE		
Nahmed CHAMSI	Directeur Général APAL		



تونس في 23-01-2014

ANPE

80396

إلى السيد

المدير العام للوكالة الوطنية لحماية المحيط

الموضوع: دراسة انجاز محطة تحلية مياه البحر بصفاقس بسعة 200 ألف م³/يوم.
المصاحب: محضر جلسة بتاريخ 21 جانفي 2014.

تحية طيبة،

و بعد، في اطار انجاز محطة تحلية مياه البحر بصفاقس تم القيام بزيارة ميدانية للمواقع المقترحة في الدراسة التحضيرية المعدة من طرف الوكالة اليابانية للتعاون الدولي، و قد تم اختيار الموقع عدد 3 لتركيز المحطة و ذلك حسب محضر الجلسة المصاحب.

و السلام.

الرئيس المدير العام

الهادي بلحاج

مدير التغطية والتبؤنرات البيئية

23/1/14

محمد الرووف نوري

TRANSMISSION ASSURÉE

PAR L'EXPEDEUR

NOM:

VISA:

شارع سليمان بن سليمان
المنار II - تونس 2092
Av. Slimane Ben Slimane
El Mansour II - Tunis 2092

الهاتف 71.887.000
الفاكس 71.871.000
E-mail sonede@sonede.com.tn

السجل التجاري س ت ش R.C. - C 0111892008
معرف الجبائي Matricule Fiscale 1455 J/A/M/000
البريد الإلكتروني

Société Nationale de Distribution des Eaux

Tunis, January 23, 2014

To the kind attention of the Director General

National Agency for the Protection and Development of the Coastline

Subject: Study for the construction of a seawater desalination station with a capacity of 200,000 m³/day

Attachments: Minutes of visit dated January 21, 2014

Dear Sir,

Further to our field visit to sites suggested in the Preparatory Study designed by the Japanese International Cooperation Agency concerning the construction of a seawater desalination station in Sfax (Interim Report 1, January 2014), we ask you to please confirm Site n°3 for the installation of the station with reference to the attached Minutes.

Best greetings

Central Executive Officer

Hedi Belhaj





الشركة الوطنية لاستغلال وتوزيع المياه
SOCIETE NATIONALE D'EXPLOITATION ET DE DISTRIBUTION DES EAUX



تونس في 2014 . 2014 . 2014 . 2014 . 2014 .

1/1/1

80396

إلى السيد المدير العام
للوكالة الوطنية لحماية وتهيئة الشريط الساحلي

الموضوع: دراسة إنجاز محطة تحلية مياه البحر بصفاقس بسعة 200 ألف م³/يوم.
المصاحب: محضر جلسة بتاريخ 21 جانفي 2014

تحية طيبة،

و بعد، تبعا للزيارة الميدانية للمواقع المقترحة في الدراسة التحضيرية المعدة من طرف الوكالة اليابانية للتعاون الدولي و المتعلقة بإنجاز محطة تحلية مياه البحر بصفاقس (Rapport Intérimaire1, Janvier 2014)، نطلب منكم تأكيد اختيار الموقع عدد3 لتركيز المحطة و ذلك حسب محضر الجلسة المصاحب.

و السلام.

الرئيس المدير العام

الهادي بلحاج

مستلمة
PAR L'EXPÉDITEUR
NOM:
VISA: 60168

شارع سليمان بن سليمان
المنار II - تونس 2092
Av. Slimane Ben Slimane
El Manar II - Tunis 2092

الهاتف 71.887.000
الفاكس 71.871.000
E-mail sonede@sonede.com.tn

البريد الإلكتروني
R.C. : C 0111892008
Matière Fiscale 1455 J/A/M/000

Société Nationale de Distribution des Eaux

Tunis, January 23, 2014

To the kind attention of the Director General

National Agency for the Protection of the Environment

Subject: Study for the construction of a seawater desalination station with a capacity of 200,000 m³/day

Attachments: Minutes of visit dated January 21, 2014

Dear Sir,

In the framework of the execution of a seawater desalination station in Sfax, a field visit was conducted to sites suggested in the Preparatory Study designed by the Japanese International Cooperation Agency. Site n°3 was selected for the installation of the station with reference to the attached Minutes.

Best greetings

Central Executive Officer

Hedi Belhaj

Annex 3 : Letter of APAL to SONEDE



03 جانفي 2014

من المدير العام
لوكالة حماية وتهيئة الشريط الساحلي
إلى
السيد الرئيس المدير العام
للشركة الوطنية الإستغلال المياه

2014 / 127 - 04

الموضوع : دراسة إنجاز محطة تحلية مياه البحر بصفاقس
المرجع : مكتوبكم عدد 80396 بتاريخ 23 جانفي 2014

وبعد ،

تبعاً للزيارة الميدانية للمواقع المقترحة في الدراسة التحضيرية المعدة من طرف
الوكالة اليابانية للتعاون الدولي و المتعلقة بإنجاز محطة مياه البحر بصفاقس
يشرفني أن أعلمكم بالموافقة المبدئية على الموقع الذي تم إختياره خلال الزيارة
المذكورة على أن يتم إعداد الدراسات التكميلية ودراسة المؤثرات على المحيط .

هذا و تجدر الإشارة أنه يجب إدراج توصيات و عناصر مثال التصرف البيئي
الذي ستسفر عنه دراسة المؤثرات على المحيط في ملف طلب العروض الذي
يعنى بإحداث محطة تحلية مياه البحر .

والسلام



هـج محمد رشيد رفقا ، 1002 تونس البليديير
تلف: (+216) 71 906 577
فاكس: (+216) 71 908 460
يد الإلكتروني: boc@apal.nat.tn
عنوان: www.apal.nat.tn

2, Rue Mohamed Rachid Rid
1002 Tunis Belvédère
Tél.: (+216) 71 906 5
Fax: (+216) 71 908 4
E-Mail: boc@apal.nat
Site Web: www.apal.nat

APAL
COASTLINE DEVELOPMENT AND
PROTECTION AGENCY

2014/127

Tunis, January 30, 2014

From the Director General of the Coastline Development and Protection Agency (APAL)

To the kind attention of Mr. Central Executive Officer

Of the National Company for the Exploitation and Distribution of Water

Object: Execution Study of the Seawater Desalination Station in Sfax

Reference: Your mail N°83816 dated January 23, 2014

Further to the visit to sites suggested in the preparatory study conducted by JICA concerning the execution of the seawater desalination station in Sfax, we are pleased to inform you of our in-principle agreement for the site selected during this visit provided additional studies for the project and the Environment Impact Assessment (EIA) are conducted.

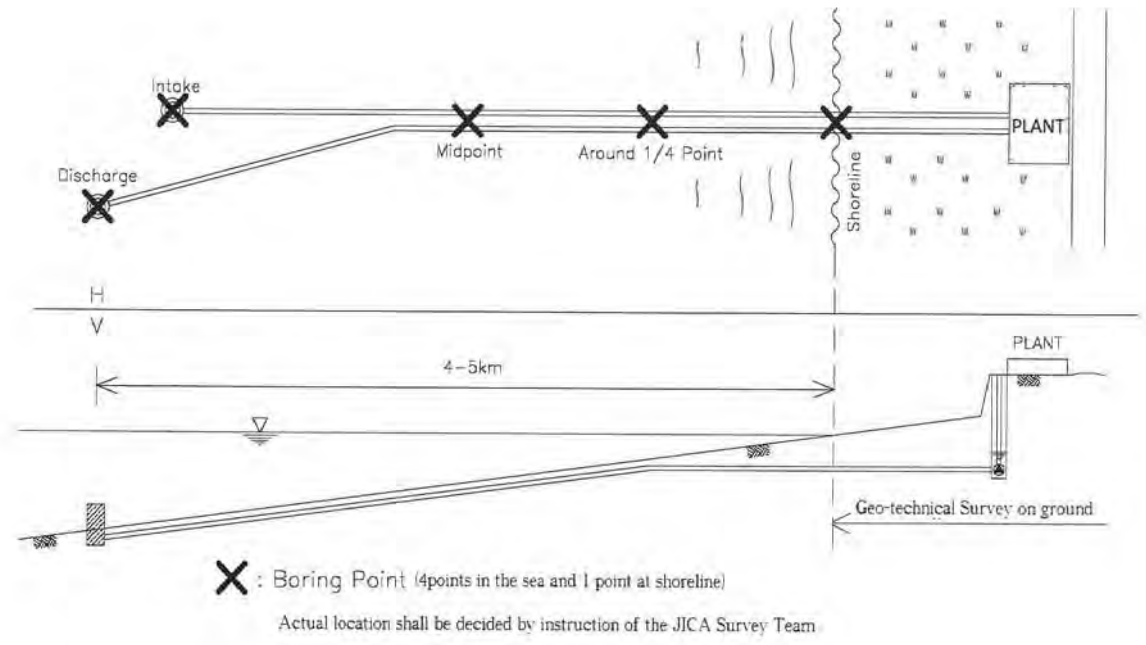
It should be noted that recommendations and elements of the Environmental Management Plan (EMP) that will be developed by the Environment Impact Assessment Study need to be integrated in the Bidding Documents related to the seawater desalination station.

Best regards.

DIRECTOR GENERAL
Coastline Development and
Protection Agency (APAL)
Signed



Annex 4 : Plan of Scabed Soil Investigation for Marine Pipelines



2

1.2-3 Minutes de discussion sur le rapport intérimaire 2

Minutes of Discussion
on
Interim Report 2
of
Preparatory Survey
for
Sfax Sea Water Desalination Plant Construction Project in Tunisia

Tunis, May 13, 2014

Hédi BELHAJ
Chief Executive Officer
Société Nationale d'Exploitation et de
Distribution des Eaux (SONEDE)

Takafumi KIGUCHI
Team Leader
JICA Survey Team

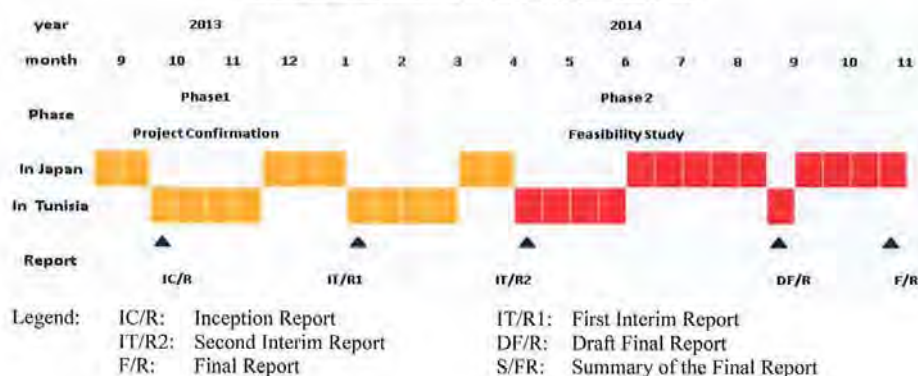
Khelil KAMMOÛN
Director General,
General Direction of Bilateral Cooperation,
State Secretariat for Development and
International Cooperation,
Ministry of Economy and Finance

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched a survey team (hereinafter referred to as “the Team”) to the Republic of Tunisia (hereinafter referred to as “Tunisia”) from September 28th, 2013 to November 24th, 2013 to conduct the Phase 1 and January 13th, 2014 to March 6th, 2014 to conduct the Second Survey in Tunisia (the first part of the Phase 2) for “the Preparatory Survey for the Sfax Sea Water Desalination Plant Construction Project” (hereinafter as “the Survey”). During the first part of the Phase 2 of the Survey period, the Team members and officials of the Government of Tunisia (hereinafter referred to as “GOT”), represented by State Secretariat for Development and International Cooperation, Ministry of Economy and Finance, hereinafter referred to as “SEDCI”, Ministry of Agriculture, Ministry of Equipment, Spatial Planning and Sustainable Development, Agence Nationale de Protection de l’Environnement (hereinafter referred as “ANPE”), Agence de Protection et d’Aménagement du Littoral (hereinafter referred to as “APAL”), and Société Nationale d’Exploitation et de Distribution des Eaux (hereinafter referred to as “SONEDE”) had detailed discussions concerning confirmation of the necessity of the Sfax Sea Water Desalination Plant Construction Project¹ (hereinafter referred to as “the PROJECT”).

Based on the discussion and findings in the Phase 1 and the Second Survey in Tunisia (the first part of the Phase 2), the Team compiled the Second Interim Report (hereinafter referred to as “IT/R2”) in Japan through discussions with JICA.

Following to the IT/R2 the Survey is scheduled as shown below. This schedule is subject to change in accordance with the progress of the Survey.

Tentative Implementation Schedule of Survey



The Team submitted GOT the IT/R2, 2 copies in English on 21st of April and 10 copies in French on 25th of April, and a discussion meeting on IT/R2 was held at SEDCI on April 21st, 2014. The Team made a presentation about the summary of IT/R2 to GOT with the presence of the JICA Mission.

In the discussion meeting on the summary of IT/R2 on 21st of April, and discussions held till 12th of May, 2014, the Team confirmed the major points described below.

This Minutes of Discussion reflects the results of discussions held from 21st of April to 12th of May, 2014.

¹ It consists of 200,000m³/day capacity sea water desalination plant and its related facilities.



1. Discussion on the Summary of the IT/R2

In the presentation on April 21st, 2014 the Team explained the summary of the IT/R2, then GOT and the Team discussed and confirmed following points.

1.1 Water Demand and Supply Analysis

The Team explained to GOT that in their First and the Second Surveys in Tunisia, the quantities of water demand and supply in Sfax were confirmed through discussions with SONEDE, and the necessity of the PROJECT was verified.

SONEDE explained to the Team that regarding the gap between water demand and supply in 2015 and in 2016, SONEDE has already planned to fill it by rationalization of the water management of the Northern Water Transfer System.

The Team and GOT agreed to discuss further about necessary measures for the gap between water demand and supply after 2017 until the commencement of the sea water desalination plant operation.

1.2 Procurement Package Plan

The Team explained to GOT their draft procurement packages.

The Team and SONEDE discussed and agreed to update the draft procurement package plan in accordance with the SONEDE's request.

The Team and SONEDE discussed and agreed the procurement packages for the Phase 1 of the PROJECT (herein after referred to as "the Project") as follows.

No.	Content	Procedures	Method	Prequalification	Remarks
Lot 1	Desalination Plant (including Intake/Discharge Pipelines and Transmission Pump Facility)	ICB	Design-Build	Required SPD (*1) shall be applied.	SBD (*2) shall be applied.
Lot 2	Transmission Pipe Procurement	ICB	-	-	SBD (*3) shall be applied.
Lot 3	Valve and Other Equipment Procurement	LCB	-	-	
Lot 4	Transmission Pipe Installation	LCB	-	-	Detailed design by SONEDE
Lot 5	Reservoir Construction (including water arriving structures)	LCB	-	-	Detailed design by SONEDE
Lot 6	Relay Pump Facility Construction	ICB	Design-Build	-	Basic design by SONEDE SBD (*2) shall be applied.
Lot 7	Power Service Line Installation	STEG	-	-	Direct contracting. JICA's concurrence is required

Note: Procedures: ICB; International Competitive Bidding, LCB; Local Competitive Bidding,

STEG: Direct contracting with STEG (La Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz)

SPD (*1): Standard Prequalification Documents under Japanese ODA Loans

SBD (*2): Standard Bidding Documents under Japanese ODA Loans, Procurement of Plant Design, Supply and Installation

SBD (*3): Standard Bidding Documents under Japanese ODA Loans, Procurement of Goods

SONEDE asked the Team to convey it's request to JICA that it shall be authorized to use a limited budget for contingencies. The Team agreed on it and explained that contingencies will be included in the project cost to some extent and it may be disbursed subject to approval of JICA.

SONEDE requested the Team to leave possibility of merge two or more lots in one. The Team took note the request, and promised to convey the request to JICA.

1.3. Water Transfer Plan

The Team explained to GOT their draft water transfer plan in IT/R2, which was planned to supply the desalinated water to keep Total Dissolved Solid (TDS) concentration of each reservoir at less than 1500mg/l.

The Team stated that a conceptual analysis for water transfer plan shall be conducted to ensure the acceptable range of TDS concentration in reservoirs in Sfax.

SONEDE reminded the Team to conduct the analysis to ensure the same quality of the distributed water.

The Teams agreed to conduct the conceptual analysis to materialize the request as far as possible, and requested SONEDE to make their decision within one week after the submission of the analysis result.

SONEDE agreed on it.

1.4. Scope of Work for the Project

The Team and GOT agreed to discuss further about the scope of work for the Project after the discussion on the conceptual analysis result.

1.5. Selection of the Site for the Sea Water Desalination Plant

The Team explained to GOT the process of site selection, then the Team and GOT agreed on the result of the selection.

1.6. Facility Plan of Desalination Plant

The Team explained to GOT the basic concepts of the sea water desalination plant including intake & discharge facilities.

The Team and GOT agreed to discuss further about the design conditions for the sea water desalination plant such as recovery ratio, water intake and discharge pipe materials, diameters, and their construction method, etc.

1.7. Water Hammer Prevention Measures

The Team explained the necessity of water hammer prevention measures.

SONEDE requested the Team to provide the outline of the pipelines, hydraulic calculation result and locations of the structure for water hammer prevention measures.

The Team agreed on it.

1.8. Social and Environmental Considerations

The Team explained to GOT the procedures and schedule for the EIA (Environmental Impact Assessment) finalization. SONEDE agreed on it.

The Team explained that it had already submitted their draft scoping report to SONEDE, ANPE and APAL.

SONEDE, with the support of the Team, will continue the discussion with ANPE in order to finalize the draft of scoping.

1.9. Information on Underground Utilities along Transmission Pipe Route

SONEDE provided the information of different authorities on the existing underground utilities along the proposed transmission pipe routes.

Based on the provided information, the Team will examine and identify the locations for test pit excavation and soil investigation surveys, and SONEDE will take necessary action to get approvals for the surveys from relevant authorities.

2. Main Points to be examined in the Third Survey in Tunisia

The Team explained the points to be examined in the Third Survey in Tunisia, and GOT confirmed them as follows;

2.1. Water Demand & Resources and Water Transfer Plan

- ✓ To prepare an integrated realistic projects implementation schedule of Sfax Sea Water Desalination Project including Saida/Kalaa Kebira Projects for water demand & resources analysis
- ✓ To conduct a conceptual analysis to ensure the acceptable range of TDS concentration in reservoirs
- ✓ To identify the components of the Project based on the water transfer plan including transmission, pumps and the measure facilities against water hammer

2.2. Preliminary Design and Cost Estimation

- ✓ To identify necessary land for desalination plant, transmission, water hammer prevention measures, and to conduct outline design for feasibility study based on the result of survey and soil investigation
- ✓ To discuss basic technical conditions for preliminary design
 - Submerged water intake & discharge pipes (diameters, materials, construction method, etc.)
 - Recovery ratio for desalination plant
 - Trenchless technology for transmission pipe
 - Type for reservoir
 - Pump plan
 - Transmitted water receiving structure
- ✓ To calculate capital cost

- ✓ To calculate Operation and Maintenance (O&M) cost
- ✓ To compare the estimated cost and SONEDE's assumed cost. SONEDE agreed to provide their latest cost information for that purpose.
- ✓ To calculate compensation cost for land acquisition, import tariff, tax and administrative cost, etc.
- ✓ To confirm the demarcation of SONEDE's work and STEG's work for power service line installation with their costs
- ✓ To recommend opportunities for renewable energy utilization in the Project

2.3. Project Implementation Plan

- ✓ To make an implementation schedule of the Project taking into account necessary periods for; approval of "La Commission Supérieure des Marchés" (CSM, Higher Commission for Procurements), that of consultant selection, if necessary, approval of EIA by ANPE, establishment of concession agreement between SONEDE and APAL, concurrence of JICA, etc.

2.4. Consulting Services

- ✓ To discuss the opportunity to hire consultants for detailed design, tender documentation, tendering support, super vision, etc. in accordance with JICA's Guidelines and to prepare TOR for consulting services, specialist hiring plan and man-month (M/M) assignment schedule under the Japanese ODA Loan.

In this regard, GOT requested the Team to provide a JICA's technical assistance for smooth implementation of the Project. The Team took note of it, and agreed to convey the request to JICA.

2.5. Contract Lots for Project

- ✓ To discuss details with SONEDE to clarify issues in accordance with JICA's Guidelines and Standard Bidding Documents if necessary

No.	Content	Procedures
Lot 1	Desalination Plant (including Intake/Discharge Pipelines and Transmission Pump Facility)	ICB
Lot 2	Transmission Pipe Procurement	ICB
Lot 3	Valve and Other Equipment Procurement	LCB
Lot 4	Transmission Pipe Installation	LCB
Lot 5	Reservoir Construction (including water arriving structures)	LCB
Lot 6	Relay Pump Facility Construction	ICB
Lot 7	Power Service Line Installation	STEG

Note: Procedures: ICB; International Competitive Bidding, LCB; Local Competitive Bidding, STEG: Direct contracting with STEG.

2.6. Environmental and Social Considerations

- ✓ Scoping and consultant contract TOR for EIA will be finished up to the end of April, 2014.
- ✓ SONEDE will try to issue Request for Proposal (RFP) in the beginning of July, 2014 after confirmation by ANPE and JICA

- ✓ To assist SONEDE to organize a stakeholders meeting in Sfax to explain the draft of scoping for EIA.
- ✓ To confirm the procedures and duration for EIA approval by ANPE
- ✓ To confirm the impact raised by the PROJECT and mitigation measures
- ✓ To prepare drafts of Environmental Management Plan and Monitoring Plan
- ✓ To prepare a Land Acquisition Plan (including schedule and cost)
- ✓ To confirm the condition of approval by ANPE to reflect it to bidding documents especially for necessary measures

2.7. Organization for the Project Implementation and Operation and Maintenance (O&M) Plan

- ✓ To confirm SONEDE's organization for implementation of the Project, and to make necessary recommendations
- ✓ To confirm the O&M capability of SONEDE, and to clarify the necessities and then make a proper O&M plan

2.8. Project Evaluation

- ✓ To calculate the cost of the water produced by the sea water desalination plant with its breakdown
- ✓ To evaluate the Project economically and financially based on the result of the social survey
- ✓ To calculate EIRR (Economic Internal Rate of Return) and FIRR (Financial Internal Rate of Return)
- ✓ To determine project performance indicators with their reference values and target values

2.9. On-going programs of Sub-Contract Survey

The Team explained the status of Sub-Contract Survey as follows.

- ✓ Current Situation
 - Natural Condition Survey
 - ✧ Meteorology and Hydrology Survey: finished
 - ✧ Bathymetry Survey: finished
 - ✧ Seabed soil investigation: temporary suspended due to weather conditions in Sfax coastal area
 - ✧ Water quality survey: finished
 - ✧ Tidal flow/Current survey: ongoing
 - ✧ Soil Investigation: partially finished
 - ✧ Test pit excavation and soil investigation survey along transmission route will be done after getting necessary approval for the works
 - ✧ Topographic Survey: field survey finished and compiling in drawing is ongoing
 - Social Condition Survey
 - ✧ 1000 sample surveys have been done and analysis is ongoing
 - ✧ Environmental Condition Survey: ongoing
- ✓ Issues to be Clarified
 - Result of Sub-Contract Surveys
 - ✧ SONEDE requested the Team to provide all the list of the sub-contract surveys and electronic data of the result of the survey. The Team took note the request, and promised to convey the request to JICA.

The Team explained to SONEDE that major data submitted by the sub-contractors to the Team are as follows:

- Bathymetry Survey
 - Seabed soil investigation
 - Tidal flow/Current survey
 - Soil Investigation
 - Topographic Survey
- ◇ The Team stated that all reports, studies, plans and digital data produced by subcontractors as listed above will be transmitted to SONEDE along with the Final Report. The Team requested SONEDE that such data and information shall be utilized upon approval of JICA because the copyrights of them are owned by JICA. SONEDE agreed on it.
- Parceling Survey
- ◇ SONEDE requested the Team to conduct a parceling survey to identify ownership of the land along the transmission pipeline. The Team explained to SONEDE that they cannot conduct it because of the policy of JICA. The Team also took note of the request, and promised to convey it to JICA.

2.10. Japanese Technology Adoption

- ✓ To discuss about possibilities to adopt Japanese technology in the Project
- In this regard, GOT suggested to hold a project seminar for Japanese Companies. The Team took note of it and agreed to convey it to JICA. The Team informed that the second seminar will be held by JICA in the end of August 2014 in Japan as the first one organized in December 2013.

2.11. Sharing of Information in Tunisian Side

- ✓ GOT proposed SONEDE to hold a seminar to make a preliminary presentation about the Project in the middle of May 2014.

3. Steering Committee for the Survey

The Team reminded SEDCI to invite the Ministry of Economy and Finance, the Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Agriculture, ANPE and APAL as Steering Committee members for the discussion meeting to be held in September 2014.

SEDCI agreed on it.


(END)


1.2-4 Minutes de discussion sur le rapport final

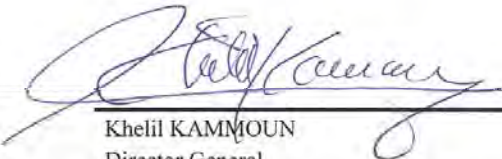
**Minutes of Meetings
on
Draft Final Report
of
the Preparatory Survey
for**

~~Sfar Sea Water Desalination Plant Construction Project in Tunisia~~

Tunis, 2 October 2014


Saad SEDDIK
Chief Executive Officer,
Société Nationale d'Exploitation et de
Distribution des Eaux (SONEDE)


Takafumi KIGUCHI
Leader,
JICA Preparatory Survey Team


Khelil KAMMOUN
Director General,
General Direction of Bilateral Cooperation,
Ministry of Development and International
Cooperation

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a survey team (hereinafter referred to as "the Team") to the Republic of Tunisia (hereinafter referred to as "Tunisia") from 28th September to 24th November 2013, from 13th January to 4th March 2014, and from 13th April to 11th June 2014 for "the Preparatory Survey for the Sfax Sea Water Desalination Plant Construction Project" (hereinafter referred to as "the Survey").

In the series of dispatches, the Team and officials of the Government of Tunisia (hereinafter referred to as "GOT"), represented by Ministry of Development and International Cooperation (hereinafter referred to as "MDCI"), Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Agriculture, Ministry of Equipment, Spatial Planning and Sustainable Development, National Agency of Environmental Protection (hereinafter referred to as "ANPE"), Coastal Protection and Planning Agency (hereinafter referred to as "APAL"), and National Water Distribution Utility (Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux, hereinafter referred to as "SONEDE") had detailed discussions concerning confirmation of the necessity of the Sfax Sea Water Desalination Plant Construction Project¹ (hereinafter referred to as "the Project").

Based on the Survey, the Team compiled the Draft Final Report (hereinafter referred to as "DFR") and submitted it to GOT with 2 copies in English and 10 copies in French on 25th September. GOT understood and agreed in principle the contents of DFR and both sides confirmed the major points described below.

1. Comments on the Draft Final Report

The Tunisian side will submit its comments on DFR to the Team by 31st October 2014. The Team will compile the Final Report reflecting the comments and the results of a discussion with a fact finding mission, and necessary revision on it after consultation with JICA. Delayed comments will not be reflected on the Final Report. The Final Report is expected to be delivered to GOT by 31st December 2014. GOT agreed on it.

2. Major Component of the Project

The Team explained the major component of the Phase 1 of the Project which would produce 100,000 m³/day of treated water as follows.

1) Sea Water Desalination Plant

- Desalination plant: capacity; for 100,000 m³/day, space is kept for 200,000 m³/day
- ✓ ~~Post-treatment process:~~ Sand filtration, but membrane type process shall also be accepted as "Alternative", if competitive.
- ✓ Desalination process: RO membrane process
- ✓ ~~Product water quality:~~ less than 500 mg/L in Total Dissolved Solid (TDS)
- ✓ Recovery Ratio: 45%
- Intake Pipeline: capacity; for 444,400 m³/day, with 2 pipelines and 2 intake

¹ It consists of 200,000m³/day capacity seawater desalination plant and its related facilities.

- towers
- ~~Brine Discharge Pipeline: capacity, for 244,400 m³/day, with 1 pipeline and discharge tower~~
- ~~Marine pipe material: HDPE (High Density Polyethylene)~~
- ~~Post Treatment: pH adjustment, and disinfection~~
- 2) ~~Transmission Pump Facility: 4 places~~
(Sea Water Desalination Plant, PK11, PK10, and PK14)
- 3) ~~Transmission pipeline: capacity, for operation of 200,000 m³/day~~
Ductile Cast Iron Pipe, diameter 400-1400 mm, about 45 km
(Sea Water Desalination Plant to PK11, PK11 to Bou Merza, PK11 to PK10, PK10 to PK14, and PK14 to Sidi Salah EH)
3 One-way Surge Tanks
- 4) ~~Receiving mixing chamber: 5 chambers, at PK11, Bou Merza, PK10, PK14, and Sidi Salah EH~~
- 5) ~~Distribution reservoir: 1 distribution reservoir with a capacity of 10,000 m³ at PK11~~

3. Water Transmission Plan

The Team explained to SONEDE a water transmission plan in DFR, which was planned to supply the desalinated water keeping TDS of each reservoir at less than 1500 mg/L and equalized within the difference of 20%. SONEDE agreed on it.

4. Increase of Water Tariff

The Team explained that water tariff increase was taken into account in the project design not only for sustainable operation and maintenance of the Sfax Sea Water Desalination Plant but also for sustainable water supply service by SONEDE. SONEDE understood it. The Team also mentioned that the expected tariff increase was 19.2% in total to cover O&M cost and capital cost, which could be accomplished with affordable percentage of increase in several years. SONEDE requested the Team to provide simulated scenarios for tariff increase. The Team agreed on it.

5. Environmental and Social Considerations

Both sides agreed that there would be environmental and social adverse impacts caused by the Project. SONEDE explained necessary measures would be taken according to results of the Environmental Impact Assessment (EIA) by the Tunisian side. SONEDE also explained the procedures and schedule of the EIA, and that announce for procurement of EIA consulting services would be made at the beginning of October 2014.

Both sides agreed that authorization to use or acquisition of required land would be needed for the sea water desalination plant, pipelines and one-way surge tanks. SONEDE understood to take necessary procedures for authorization or acquisition of lands. Information about

location and size of required land for one-way surge tanks with accuracy at a feasibility study level will be provided by the Team.

6. Tidal Flow Survey

The Team explained to SONEDE that the Tidal Flow Survey was cancelled due to possibility of damage of survey equipment by illegal fishing activities. Both sides agreed that a theoretical simulation study using calculated tidal flow velocity could be accepted instead of the surveyed data at the level of preparatory survey.

7. Survey Data

SONEDE requested the Team to submit all the reports, drawings and digital data prepared by the subcontractors prior to submission of the Final Report by 8th October 2014, in order that SONEDE could start the detailed pre-project survey and prepare bidding documents by itself as early as possible. The requested items are as follows:

- Bathymetry Survey
- Seabed soil investigation
- Soil Investigation
- Topographic Survey

The Team and JICA accepted the request and reminded SONEDE that SONEDE would be responsible for their own works utilizing these reports and digital data. SONEDE also was reminded that all copy rights of these reports and digital data were reserved by JICA.

(END)

1.4-1 Stations de dessalement existantes

TABLE DES MATIERES

1	Station de dessalement de Gabès -----	1.4-2
2	Station de dessalement de Jerba (Prêt en Yens Japonais) -----	1.4-4
3	Station de dessalement de Zarzis (Prêt en Yens japonais) -----	1.4-6
4	Station de dessalement de Ben Guerdane (Aide financière non-remboursable du Japon)-	1.4-8
5	Résumé du fonctionnement et de l'entretien des stations de dessalement -----	1.4-10
6	Résumé des équipements électriques -----	1.4-11
7	Autres stations de dessalement -----	1.4-12
8	Capacité de la SONEDE à gérer des stations de dessalement -----	1.4-12

1.4-1 Stations de dessalement existantes

SONEDE dispose de plusieurs stations de dessalement dont les principales sont situées à Gabès, Jerba, Zarzis et Ben Guerdane dans le sud Tunisien. Ces stations sont destinées au dessalement des eaux saumâtres souterraines alors que, le présent projet concerne la construction d'une station de dessalement d'eau de mer.

La salinité (TDS) de l'eau de mer est estimée à 40,0 g/l alors que la salinité des eaux brutes traitées par les stations existantes varie d'une façon considérable entre les stations: 3,0 g/l à Gabès, 5,5 g/l à Jerba, 6,0 g/l à Zarzis et 14,4 g/l à Ben Guerdane.

Le procédé de dessalement utilisé dans ces stations est l'Osmose Inverse (OI), le même système proposé pour ce projet. Alors que l'équipement de la membrane OI et la pression de fonctionnement seront différents à cause de la différence de la pression osmose, il existe plusieurs similarités telles les composantes des filtres de sables et de l'unité OI, les équipements mécaniques et électriques, la méthode de fonctionnement, le système d'exploitation et d'entretien, et encore d'autres points communs.

L'enquête sur terrain a été effectuée sur les quatre stations mentionnées ci-dessus. Les caractéristiques de ces stations sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 1 Stations de dessalement existantes

Situation	Capacité (m ³ /jour)	Procédé	Eau brute	Année de mise en service
Gabès	34,000	RO	Eau saumâtre	1995
Djerba	20,000	RO	Eau saumâtre	1999
Zarzis	15,000	RO	Eau saumâtre	1999
Ben Guerdane	1,800	RO	Eau saumâtre	2013

Source: Equipe d'étude de la JICA

1 Station de dessalement de Gabès

(1) Caractéristiques de la station

Cette station est située dans la banlieue ouest de la ville de Gabès. Elle a été mise en service en 1995. Sa production maximale est de 34 000 m³/jour (8 500 m³/jour x 4 séries), alors que sa production actuelle est de 8 500 m³/jour puisqu'une seule série est en cours d'exploitation à cause du manque d'eau brute. L'eau brute provient de deux systèmes différents : le premier est constitué de 7 puits situés à Chatt Fejjij à 45 km de la station à travers le réservoir Aziza, alors que le deuxième système repose sur deux puits à Chanchou refoulant l'eau directement vers la station. L'eau traitée est ensuite mélangée avec une eau non traitée de même quantité pour servir 17 000 m³/jour aux réservoirs de Mnara, Madine, Bouchama, Rema, Wedhref, situés dans la ville de Gabès.

Lors de cette dernière phase avant refoulement, l'eau traitée ayant un TDS de 0,1 à 0,5 g/l est mélangée avec des eaux non traitées dont le TDS atteint 3 g/l pour produire une eau avec un TDS inférieur à 1,5 g/l, qui est l'objectif de la SONEDE, bien inférieur à la valeur limite de 2,5 g/l préconisée par la norme tunisienne. Le même procédé de contrôle de TDS est appliqué dans les 3 autres stations de dessalement à Jerba, Zarzis et Ben Guerdane. Le TDS des eaux brutes est de 3,0 g/l alors que celui des eaux traitées est de 0,1 - 0,5 g/l. La récupération (eau traitée des eaux brutes) par l'unité d'OI de cette station est de 75%.

(2) Equipements mécaniques

Le système comporte un bassin d'aération + filtre de sable + filtre à cartouche 5µm + filtre à cartouche 1µm + unité OI + réservoir pour les eaux traitées. Le filtre de sable est gravitaire. Il existe 4 séries de filtres à cartouches jusqu'à l'unité d'OI, mais une seule série est actuellement en cours d'exploitation. A l'origine, l'unité OI a été prévue à un seul niveau, cependant les séries utilisées actuellement ont été modifiées et comportent désormais deux niveaux ; ce procédé est également appliqué au niveau des autres stations. L'eau concentrée du premier niveau OI est transmise au deuxième niveau OI pour obtenir une meilleure récupération.

Les produits chimiques utilisés dans cette station sont des produits antitartre pour contrôler la formation de tartre sur la membrane OI, de l'hydroxyde de sodium (NaOH) pour augmenter le pH des eaux traitées par OI. D'autres produits chimiques tels le FeCl_3 , NaClO et NaHSO_3 ne sont plus utilisés puisqu'on n'a constaté aucun problème au niveau de l'efficacité en leur absence.

Quant au remplacement des consommables les plus importants, les filtres à cartouches sont remplacés deux fois par an, alors que la membrane OI n'est changée qu'en fonction de son usage. Quelques membranes n'ont pas été remplacées pendant plus de 13 ans.



Photo 1 Filtre à cartouche



Photo 2 Bassin de filtration

Les équipements de pompage installés dans cette station sont des pompes à contre-courant pour laver les bassins à filtres, les pompes des filtres à cartouches, et les pompes à grande pression pour la membrane OI. Aucune panne d'envergure ne s'est produite au cours des 18 années d'exploitation depuis la mise en service de la station. Cependant, certaines plaques vissées aux pompes indiquent '2000' et d'autres '2005' ce qui pourrait signifier un remplacement périodique des pompes.

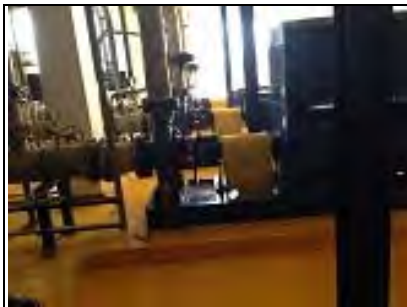


Photo 3 Pompes à forte pression pour OI



Photo 4 Plaque de pompe OI



Photo 5 Pompe à contre courant

(3) Equipements électriques

La station reçoit 30 kV d'électricité par le biais de deux lignes (régulière et de secours). La plus proche tour d'alimentation du réseau de distribution de la STEG est située en dehors de la station, alors que le câble de connexion entre la tour et le local électrique de la station est transmis sous terre.



Photo 6 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 7 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 8 Tableaux de contrôle à l'intérieur du local électrique

Le local comporte 4 transformateurs principaux de 1000 kVA; deux transformateurs disposent d'entrées/sorties de 30 kV/5.5 kV alors que les 2 autres ont des entrées/sorties de 30 kV/400 V. Il n'y a pas de générateur électrique au sein de cette station. La STEG contrôle et gère l'alimentation électrique jusqu'au disjoncteur principal de la station.

La salle de contrôle est équipée d'un tableau de contrôle et de suivi (type bureau) et d'un système d'affichage. Les différents équipements de la station sont gérés à partir de ce local et toutes les données de fonctionnement sont soigneusement suivies et enregistrées.



Photo 9 Tableau de contrôle et de suivi

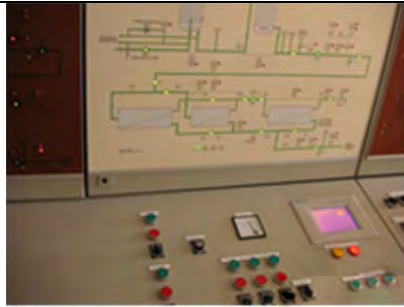


Photo 10 Tableau de contrôle et de suivi



Photo 11 Système d'affichage et de suivi

(4) Etat et fonctionnement du système d'exploitation et de suivi (E&S)

L'équipe de suivi de fonctionnement est composée de 11 techniciens alors que l'équipe d'inspection est composée de 4 personnes. Le problème le plus répandu est celui de du colmatage des équipements par les bio-organismes. Toutefois, il y a des membranes OI qui n'ont pas été remplacées au cours des 13 années passées alors que la durée de vie de ces membranes est généralement de 4-5 ans; de même les filtres à cartouches sont remplacés deux fois par an, soit deux fois moins que la fréquence habituelle. Par conséquent, on peut déduire qu'au vu des conditions actuelles de la station, les opérations d'exploitation et d'entretien ont été menées d'une façon satisfaisante.

2 Station de dessalement de Jerba (Prêt en Yens Japonais)

(1) Caractéristiques de la Station

Située au sud de l'île de Jerba, cette station a été mise en service en 1999 avec une production de 15 000 m³/jour. Sa production a été augmentée par 5 000 m³/jour en 2007 et donc sa capacité actuelle est de 20000 m³/jour. L'eau brute est acheminée sur 16 km des puits de la région. Au début, 12 puits avaient été creusés pour fournir de l'eau brute, mais 5 d'entre eux ont été contaminés par l'sulfure d'hydrogène (H₂S) et ont donc été abandonnés. L'eau brute est par conséquent fournie par les 7 puits restants.

Le TDS de l'eau brute atteint 5,5 g/l alors que celui des eaux traitées est de 0,32 g/l. Le taux de récupération au niveau de cette station est de 75%.

(2) Equipements mécaniques

Le système comporte un bassin d'aération + un bassin de sédimentation + un filtre à sable + 1 filtre à cartouche 1µm + une unité d'OI + un réservoir d'eau traitée.

Le bassin de sédimentation dispose de deux réservoirs et le filtre de sable gravitaire comporte 4 unités. Il existe 3 séries du filtre à cartouches jusqu'à l'unité d'OI, et toutes les séries sont en cours d'exploitation. L'unité OI est à deux niveaux et l'eau concentrée au premier niveau OI est transmise au deuxième niveau OI pour obtenir une meilleure récupération.

Les produits chimiques utilisés dans cette station sont des produits antitartre pour contrôler la formation de tartre sur la membrane OI, de l'hydroxyde de sodium (NaOH) pour augmenter le pH des eaux traités par OI. D'autres produits chimiques tels le FeCl₃, NaClO et NaHSO₃ et le H₂SO₄ ne sont plus utilisés. Le FeCl₃ n'est plus utilisé à cause de la faible turbidité de l'eau brute. NaClO et NaHSO₃ étaient utilisés lorsque une bactérie a été découverte dans les eaux brutes, cependant après plusieurs années d'exploitation, ces produits semblent ne plus être utiles. De même, l'injection de H₂SO₄ a été arrêtée en

augmentant le dosage des antitartres.

Quand au remplacement des produits consommables, le filtre à cartouches est remplacé deux fois par an alors que le taux de remplacement de la membrane OI est de 10 à 20% par an.



Photo 12 Unité OI



Photo 13 Filtre à sable

L'eau traitée est refoulée vers le réservoir de la station. Aucune pompe n'est utilisée pour cette opération car il y a assez de pression au niveau de l'eau traitée par OI. Quand aux pannes de la pompe, un entretien quotidien est dispensé de façon appropriée avec tous les enregistrements nécessaires, et dans le cas d'une panne majeure, l'atelier d'entretien de la SONEDE à Sfax est en mesure d'assurer toutes les réparations nécessaires.

(3) Equipements électriques

La station reçoit 30 kV d'électricité par le biais de deux lignes (régulière et de secours). La plus proche tour d'alimentation du réseau de distribution de la STEG est située en dehors de la station, alors que le câble de connexion entre la tour et le local électrique de la station est enterré.



Photo 14 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 15 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 16 Tableaux de contrôle dans la salle électrique

La consommation actuelle d'énergie de la station est de 18 790 kWh/j. Elle fonctionne par le biais de 3 transformateurs de 800 kVA. La station ne comporte pas de générateur et n'a connu aucune panne électrique d'envergure à l'exception de quelques interruptions de courtes durées.

Des tableaux pour le contrôle et le suivi de l'alimentation électrique sont installés au sein de la salle électrique basse tension équipée d'un système de climatisation pour réduire l'échauffement des tableaux. Toutefois, la climatisation paraît insuffisante ce qui conduit à ouvrir les portes des tableaux lors du fonctionnement.

La salle de contrôle est équipée d'un tableau (accroché au mur) ainsi que d'un système d'affichage pour contrôler le fonctionnement des différents équipements de la station et pour enregistrer les différentes données de fonctionnement. Des caméras de surveillance sont également installées.



Photo 17 Débitmètre de prise d'eau



Photo 18 Salle électrique basse tension



Photo 19 Tableau de suivi de fonctionnement



Photo 20 Tableau de suivi de fonctionnement



Photo 21 Système d'affichage pour le suivi



Photo 22 Caméra de surveillance

(4) Etat et fonctionnement du système d'exploitation et de suivi (E&S)

L'équipe de suivi de fonctionnement est composée de 8 techniciens (2 techniciens x 4 équipes x 3 rondes / jour) alors que l'équipe d'inspection est composée de 5 personnes.

Bien que cinq puits aient été abandonnés après leur contamination par l'sulfure d'hydrogène (H_2S), les volumes d'eau brute requis sont bien assurés par les autres puits. L'état actuel d'exploitation et d'entretien de la station est satisfaisant car le rythme de remplacement de la membrane OI est de 10 à 20% par an, qui reste néanmoins plus long que la fréquence préconisée pour les membranes OI ayant un cycle de vie de 4-5 ans, alors que le remplacement de deux fois par an des filtres à cartouches est deux fois moins rapide que la fréquence normale.

3 Station de dessalement de Zarzis (Prêt en Yens japonais)

(1) Caractéristiques de la station

La station de dessalement de Zarzis est située dans la banlieue nord-ouest de la ville de Zarzis. Elle a été mise en service en 1999 pour une production journalière de 15 000 m³. Les eaux brutes proviennent de 7 puits situés à la station de traitement d'eau de Khaoula Ghedir située à 5 km. Cette station de dessalement est pratiquement identique dans sa conception et en termes de caractéristiques à la station de dessalement de Jerba décrite plus haut.

Le TDS de l'eau brute est de 6,0 g/l alors que celui des eaux traitées est de 0,32 g/l. Le taux de récupération de la station est également de 75%.

(2) Equipements mécaniques

Les équipements mécaniques de cette station sont similaires à ceux de la station de dessalement de Jerba.

Le système comporte un bassin d'aération + un bassin de sédimentation + un filtre à sable + 1 filtre à cartouche 1µm + une unité d'OI + un réservoir d'eau traitée.

Le bassin de sédimentation dispose de deux réservoirs et le filtre de sable gravitaire comporte 4 unités. Il existe 3 séries de filtre à cartouches jusqu'à l'unité d'OI, et toutes les séries sont en cours d'exploitation. L'unité OI est à deux niveaux et l'eau concentrée au premier niveau OI est transmise au deuxième niveau OI pour obtenir une meilleure récupération.

Les produits chimiques utilisés dans cette station sont des produits antitartre pour contrôler la formation de tartre sur la membrane OI, de l'hydroxyde de sodium (NaOH) pour augmenter le pH des eaux traités par OI. D'autres produits chimiques tels le FeCl_3 , NaClO et NaHSO_3 et le H_2SO_4 ne sont plus utilisés à cause du manque de turbidité des eaux brutes. Le NaClO et le NaHSO_3 étaient utilisés quand une bactérie a été découverte dans les eaux brutes, cependant après plusieurs années d'exploitation, ces produits semblent ne plus être utiles. De même, l'injection de H_2SO_4 a été arrêtée en augmentant le dosage des antitartres.

Quand au remplacement des produits consommables, le filtre à cartouches est remplacé deux fois par an alors que le taux de remplacement de la membrane OI est de 10 à 20% par an.



Photo 23 Pompes d'alimentation



Photo 24 Réservoir FRP



Photo 25 Réservoir en polyéthylène

L'eau traitée est refoulée vers le réservoir de la station. Aucune pompe n'est utilisée pour cette opération car il y a assez de pression au niveau de l'eau traité par OI. Un entretien quotidien est bien dispensé à l'instar d'autres stations de dessalement. Aucune panne majeure n'a été enregistrée, seulement une fuite du réservoir FRP de NaOH, et ce réservoir a été remplacé par un autre en polyéthylène.

(3) Equipements électriques

La station reçoit 30 kV d'électricité par le biais de deux lignes (régulière et de secours). La plus proche tour d'alimentation du réseau de distribution de la STEG est située en dehors de la station, alors que le câble de connexion entre la tour et le local électrique de la station est enterré.



Photo 26 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 27 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 28 Tableaux de contrôle dans la salle électrique

Les câbles d'alimentation jusqu'au local électrique ont été installés par la STEG. La consommation actuelle de la station est de 16 257 kWh/jour, et elle fonctionne par le biais de 3 transformateurs principaux de 800 kVA. Il n'y a pas de générateur électrique car il n'y a pas eu dans le passé de panne majeure à l'exception d'interruptions de courtes durées.

Des tableaux pour le contrôle et le suivi de l'alimentation électrique sont installés au sein de la salle électrique basse tension équipée d'un système de climatisation pour réduire l'échauffement des tableaux. Toutefois, la climatisation paraît insuffisante ce qui conduit à ouvrir les portes des tableaux lors du fonctionnement.

La salle de contrôle est équipée d'un tableau (accroché au mur) ainsi que d'un système d'affichage pour contrôler le fonctionnement des différents équipements de la station et pour enregistrer les différentes données de fonctionnement. Des caméras de surveillance sont également installées.



Photo 29 Tableau de contrôle électrique



Photo 30 Tableau de contrôle électrique



Photo 31 Tableau de suivi de fonctionnement

(4) Etat et fonctionnement du système d'exploitation et de suivi (E&S)

L'équipe de suivi de fonctionnement est composée de 8 techniciens (2 techniciens x 4 équipes x 3 rondes / jour) alors que l'équipe d'inspection est composée de 2 personnes.

L'état actuel d'exploitation et d'entretien de la station est satisfaisant car le rythme de remplacement de la membrane OI est de 10 à 20% par an, qui reste néanmoins plus long que la fréquence préconisée pour les membranes OI ayant un cycle de vie de 4-5 ans, alors que le remplacement de deux fois par an des filtres à cartouches est deux fois moins rapide que la fréquence normale.

4 Station de dessalement de Ben Guerdane (Aide financière non-remboursable du Japon)

(1) Caractéristiques de la Station

Cette station est située au nord de la ville de Ben Guerdane. Sa production est de 1 800 m³/jour, et les eaux brutes sont pompées d'un forage situé dans la station au moyen de pompes immergées. La station a été mise en service en juin 2013.

Le TDS de l'eau brute atteint 14,4 g/l, soit le taux le plus élevé des quatre stations étudiées ; le TDS des eaux traitées est de 0,13 g/l. le taux de récupération de la station est de 70%.

On note toutefois que la température initiale de l'eau étant de 45°C, l'eau est d'abord refroidie à 32°C au niveau de la tour de refroidissement avant de passer au traitement de dessalement.

(2) Equipements mécaniques

Le système comporte une pompe immergée + une tour de refroidissement + un filtre de sable + un filtre à cartouches 10µm + une unité OI.

La pompe immergée du forage est installée dans l'eau à une profondeur de 160 m. Le filtre de sable du système de pression compte deux unités sans unité de secours, alors que 3 séries dont une série de secours constituent le système entre la tour de refroidissement et l'unité d'OI.

Il existe deux différences majeures entre cette station et les 3 autres stations étudiées : la première différence est le procédé d'oxydation de fer. Alors que les trois autres stations sont équipées de bassins d'aération, cette station dispose d'un système d'injection chimique d'hypochlorite de sodium (NaClO).

Le deuxième point est le procédé de traitement de l'eau concentrée par OI. Les trois autres stations évacuent les eaux chargées en mer, alors que cette station dispose d'une station de traitement des eaux chargées à travers un processus d'évaporation, car la station est liée par la convention Ramsar en matière de protection de l'environnement.

Les produits chimiques utilisés dans cette station sont similaires à ceux utilisés dans les autres stations : des antitartres pour contrôler la formation de tartre sur la membrane OI, de l'hydroxyde de sodium (NaOH) pour augmenter le pH des eaux traités par OI. D'autres produits chimiques tels le NaClO et

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ sont également utilisés dans cette station. Le NaClO est utilisé en tant qu'oxydant de fer tel que mentionné plus haut, alors que le $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ est utilisé pour éviter que la membrane OI ne soit endommagée par oxydation.



Photo 32 Lit de séchage au soleil



Photo 33 Tour de refroidissement

L'eau traitée est refoulée vers le réservoir de service situé à 6 km au moyen d'une pompe de refoulement. Puisque la station vient d'être mise en service, aucune panne n'a été enregistrée au niveau des équipements mécaniques, à l'exception de quelques fuites sur la conduite. En outre, la SONEDE a installé une conduite de dérivation (bypass) pour l'eau brute afin de pouvoir effectuer l'entretien de la pompe car le forage est artésien.



Photo 34 Forage de prise

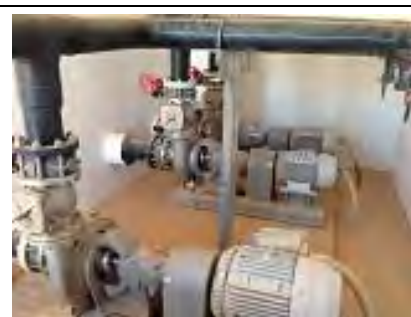


Photo 35 Pompe de filtre, pompe de contre-courant

(4) Equipements électriques

La station reçoit 30 kV d'électricité par le biais d'une seule ligne. La plus proche tour d'alimentation du réseau de distribution de la STEG est située à l'intérieur de l'emprise de la station, alors que le câble de connexion entre la tour et le local électrique de la station est enterré.



Photo 36 Tour d'alimentation de la STEG



Photo 37 Local électrique



Photo 38 Unités OI

La station est équipée d'un système de génération photovoltaïque de 210 kW qui fournit 50% de l'énergie qui lui est nécessaire .

La consommation actuelle d'énergie de la station est de 9 600 kWh/jour sans compter l'énergie produite par le générateur d'énergie solaire. Il y a 2 principaux transformateurs de 400 kVA, mais la station ne

dispose pas d'un générateur d'énergie. Une seule coupure de courant de 8 heures a été enregistrée.

Des tableaux de contrôle ont été installés dans le local électrique de basse tension équipé d'un système de climatisation pour réduire l'échauffement des tableaux munis d'afficheurs.



Photo 39 Tableau de contrôle



Photo 40 Tableau de contrôle



Photo 41 Système d'affichage pour le suivi

La salle de contrôle comprend également des écrans pour le suivi du fonctionnement des différents équipements de la station et pour l'enregistrement des données.

(4) Système d'exploitation et de suivi

Le personnel de suivi du fonctionnement de la station ne compte actuellement que 3 personnes mais devrait être renforcé par cinq autres techniciens. De même, l'équipe d'inspection ne compte qu'une seule personne, mais une autre sera incessamment recrutée.

Au début de la mise en service, le constructeur a dirigé pendant un mois une formation sur le fonctionnement de la station. Le fonctionnement et l'entretien des équipements de la station ainsi que la collecte de données sont actuellement effectués sur la base de cette formation initiale, et donc avec l'augmentation attendue du nombre de techniciens, il est prévu de poursuivre l'exploitation de la station selon la même base.

Quand une coupure de courant qui a duré 8 heures a eu lieu, les techniciens ont pu rétablir le fonctionnement de la station en peu de temps après le rétablissement de l'électricité, malgré leur expérience limitée. Il n'est aussi pas nécessaire de s'appuyer sur un générateur électrique.

Aucun consommable tels les filtres à cartouches ou la membrane OI n'a été encore remplacé puisque la mise en service n'a eu lieu qu'en juin 2013.

5 Résumé du fonctionnement et de l'entretien des stations de dessalement

Les résultats de l'étude effectuée sur le fonctionnement et l'entretien des 4 stations de dessalement sont résumés ci-après :

(1) Fonctionnement

Le fonctionnement dans les 4 stations est satisfaisant assurant aussi bien la quantité que la qualité des eaux traitées comme initialement prévu.

(2) Entretien

Toutes les stations sont exploitées et entretenues par un personnel expérimenté ayant les qualifications nécessaires. Le remplacement des filtres à cartouches et des membranes OI a été réduit au minimum. L'application des produits chimiques a été bien contrôlée.

Les problèmes connus par les stations sont limités au colmatage des filtres des membranes par les bactéries à Gabès, et arrêt d'exploitation de sources d'eau (5 forages) à cause de la présence d'acide sulfurique à l'Ile de Jerba.

Pour récapituler les résultats de l'enquête, toutes les stations sont en état satisfaisant de fonctionnement et d'entretien.

Tableau 2 Résumé de fonctionnement et Etat O&M

Lieu de la Station		Gabès	Jerba	Zarzis	Ben Guerdane	
Système	Bassin d'aération	1	1	1	Aucun	
	Bassin de sédimentation	Aucun	2	2	Aucun	
	Bassin à filtres	Gravitaire	Gravitaire, 4	Gravitaire, 4	Pression, 2	
	Filtre à cartouches	5 & 1µm	1µm	1µm	10µm	
	Unité OI	4 séries	3 séries	3 séries	3 séries	
Capacité		m ³ /jour	34 000 (actuellement 8 500)	15 000+5 000	15 000	1 800
Eau brute	Salinité (TDS)	mg/l	3 000	5,500	6,000	14,400
	Turbidité	NTU	0.5	3	3	5
	Température	°C	35	28-30	28-30	45→32
Eau traitée	Salinité (TDS)	mg/l	500	320	400	130
Dosage chimique	NaOH	mg/l	5	2	2	2
	Anticalcaire	mg/l	2.9	2.7	2.7	4.2
	NaClO	mg/l	0	0	0	4
	NaHSO ₃	mg/l	0	0	0	1.7
Récupération unitaire OI		%	75	75	75	70
Remplacement de consommables	Cartouche	fois/an	2	2	2	0 (mise en service récente)
	Membrane OI	%/an	inconstant	10-20	10-20	
Traitement de la saumure			Evacuation dans la mer	Evacuation dans la mer	Evacuation dans la mer	Processus d'évaporation
Système O&M	Suivi de fonctionnement	Personne	11	8	8	3 (8 requis)
	Inspection d'entretien	Personne	4	5	2	1→2

Source: Equipe d'étude de la JICA

6 Résumé des équipements électriques

Le résultat de l'enquête des équipements électriques utilisés dans les stations existantes de Gabès, Jerba, Zarzis, et Ben Guerdane sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 3 Résumé des équipements électriques

Lieu	Energie reçue (kV)	Demande en énergie (kW/h)	Consommation en énergie (kWh/j)	Capacité du transformateur (kVA)	Nombre de lignes électriques (lignes)	Alimentation	Générateur	Coupure de courant
Gabès	3Phases 30kV	430/unité (calculé)	10 320 /unité	1000×2 unités (30/5.5kV) 1000× unités (30kV/400V)	2 (régulier-secours)	Sous terrain	Aucun	Pas de réponse
Jerba	3Phases 30kV	783 (satisfait)	18 790	800×3unités	2 (régulier-secours)	Sous terrain	Aucun	Peu sinon rien
Zarzis	3Phases 30kV	677 (satisfait)	16 257	800×3unités	2 (régulier-secours)	Sous terrain	Aucun	Peu sinon rien
Ben Guerdane	3Phases 30kV	400 (calculé)	9 600	400×2unités	1	Sous terrain	Aucun	8h ×1fois

Source: Equipe d'étude de la JICA

7 Autres stations de dessalement

En plus des 4 stations de dessalement décrites dans ce chapitre, la SONEDE dispose de deux autres stations : une sur les îles de Kerkenah ayant une capacité de 3.300 m³/jour, fonctionnelle depuis 1983, et la deuxième est située sur l'île de Jerba, installée en 2007 pour augmenter la capacité de dessalement de 5.000 m³. Un nouveau projet pour la construction d'une nouvelle station de dessalement à Jerba d'une capacité de 50.000 m³/j est actuellement en cours sur l'île de Jerba.

8 Capacité de la SONEDE à gérer des stations de dessalement

SONEDE compte sur 30 ans d'expérience en matière de gestion de stations de dessalement depuis que la première a été installée en 1983 sur les Îles Kerkennah, suivie par d'autres encore plus grandes construites en 1999 à Jerba et à Zarzis.

Ces stations ont fonctionné d'une manière très satisfaisante depuis 14 ans avec la qualité et les quantités qui leur ont été assignées depuis le début. Le niveau d'opération et d'entretien est très convenable, alors que le remplacement des consommables tels les filtres et les membranes a été réduit au strict minimum.

La SONEDE s'est constituée une solide expérience dans la gestion, l'exploitation et l'entretien des stations de dessalement. Jugée sur son efficacité et ses performances déjà établies, nous pensons que la SONEDE est à même de bien gérer la station de dessalement d'eau de mer prévue dans le cadre de ce projet.