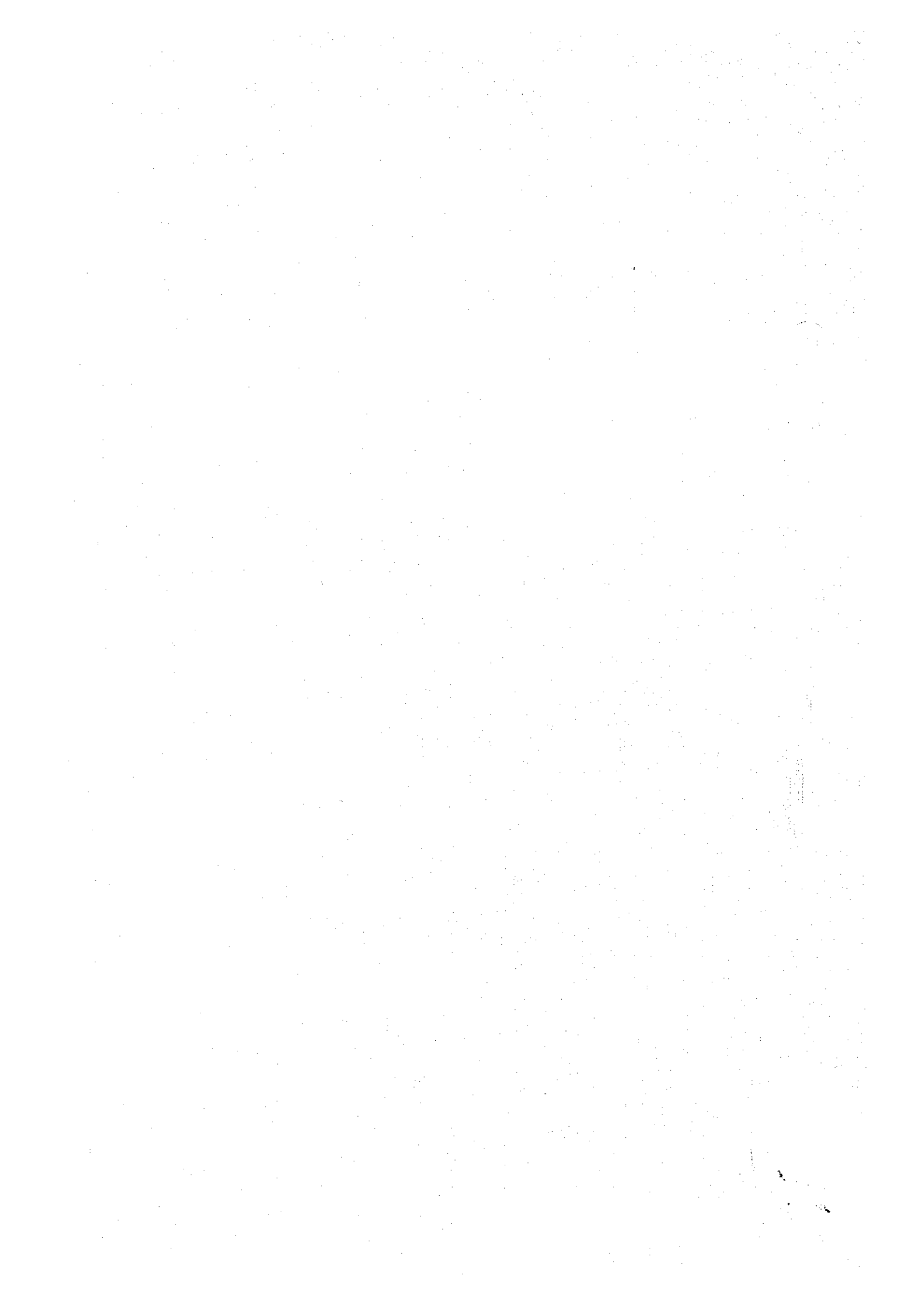


RAPPORT FINAL
SUR
L'ETUDE DE FAISABILITE
D'UNE UNITE DE DESSALEMENT
D'EAU DE MER A ORAN

RESUME

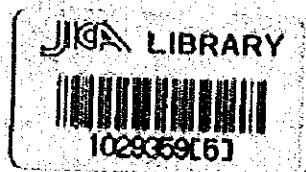
SEPTEMBRE 1984

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



**RAPPORT FINAL
SUR
L'ETUDE DE FAISABILITE
D'UNE UNITE DE DESSALEMENT
D'EAU DE MER A ORAN**

RESUME



SEPTEMBRE 1984

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

国際協力事業団	
受入 月日 61.7.28	401
登録No. 12921	65.8
	MPI

RESUME

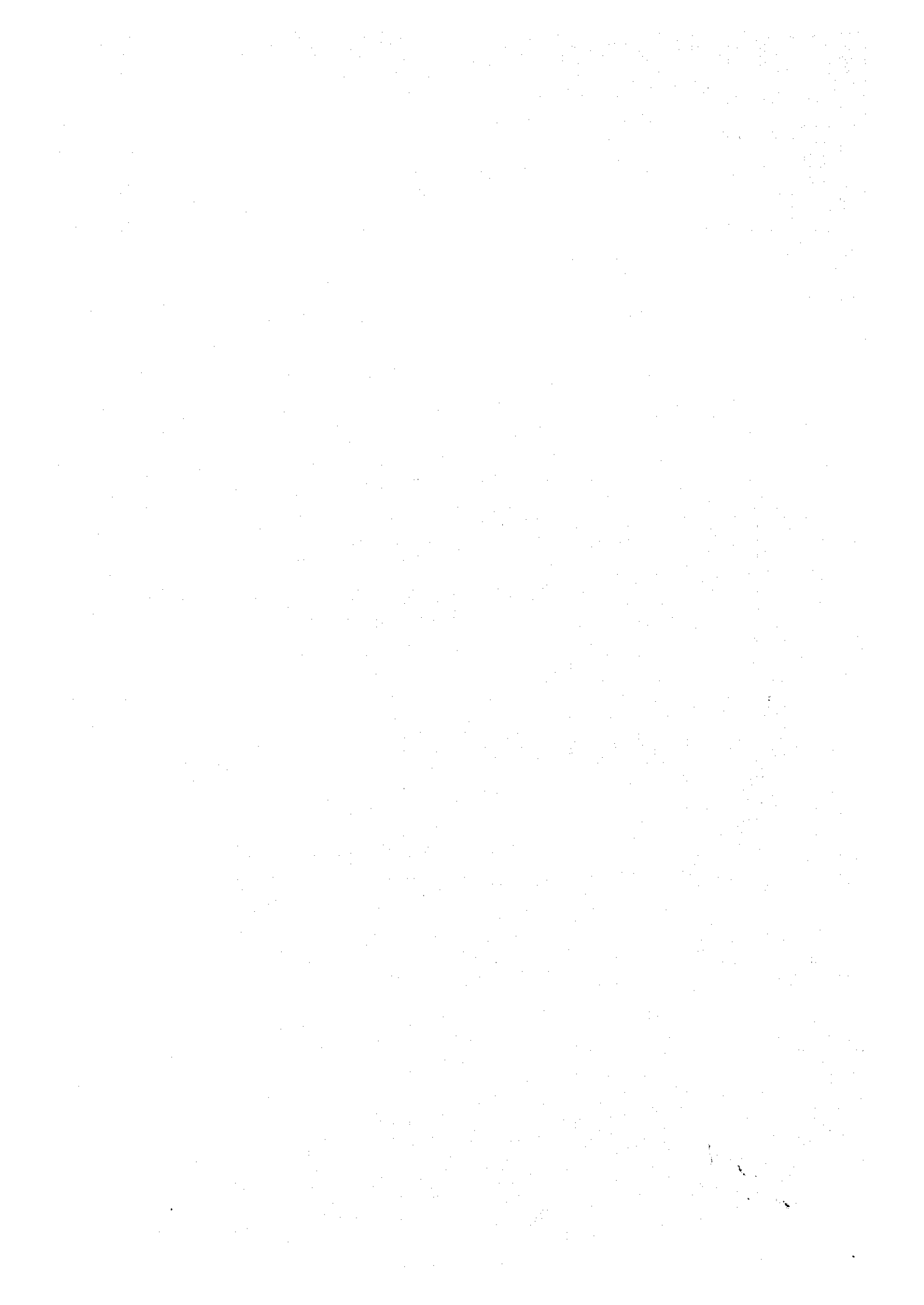


Table des Matières

1. Introduction	1
2. Situation de l'agglomération oranaise	2
3. Prévion de l'offre et de la demande en eau et taille de l'Unité de dessalement de l'eau de mer	3
4. Choix du site de l'Unité	5
5. Conditions de planning de l'Unité	7
6. Etude conceptuelle de l'Unité de dessalement par distillation à vaporisation instantanée par détente successives (MSF)	8
7. Etude conceptuelle de l'Unité de dessalement par osmose inverse (RO)	9
8. Raccordement aux réseaux de distribution existants	10
9. Fonds nécessaires et frais d'exploitation	11
10. Analyse financière	13
11. Analyse économique	15
12. Choix du procédé optimal et évaluation synthétique	15
13. Evaluation global et planning de réalisation du Projet	16

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

RESUME

1. Introduction

1.1 Historique de l'étude de faisabilité

A la République Algérienne Démocratique et Populaire, l'agglomération oranaise (comprenant entre autres les villes d'Oran et d'Arzew) connaît ces dernières années une poussée démographique et un développement industriel remarquable qui font aggraver sa pénurie d'eau au point de l'obliger à une restriction d'alimentation sévère.

Pour faire face à cette situation, le gouvernement algérien a invité, en octobre 1983, le gouvernement japonais à apporter sa coopération technique à l'étude de faisabilité du projet consistant à construire une unité de dessalement d'eau de mer dans l'agglomération oranaise (l'étude de faisabilité désignée ci-après "la F/S"). Ayant accepté cette invitation, le gouvernement japonais a envoyé en Algérie une mission d'étude préliminaire détachée de la Japan International Cooperation Agency (ci-après désignée "la JICA"). Le 18 décembre 1983, la JICA et le gouvernement algérien ont signé l'Arrangement d'exécution de la F/S.

1.2 Objectif de l'étude de faisabilité

La F/S a pour but de vérifier la faisabilité du projet de dessalement d'eau de mer à l'agglomération oranaise. A cet effet, elle établira, selon les prévisions de l'offre et de la demande en eau de l'agglomération oranaise, une étude conceptuelle de l'Unité de dessalement à deux procédés: distillation et osmose inverse. Elle examinera cette étude du point de vue technique, financier et économique pour choisir le procédé optimal et enfin donnera une évaluation globale à l'ensemble des paramètres.

1.3 Contenu de l'étude de faisabilité

L'étude sur place a été effectuée du 8 février au 3 mars 1984 par une mission composée de quinze membres et ayant comme chef Monsieur Yoshio MURAYAMA. De son retour au Japon, des études approfondies y ont été menées, axées sur les thèmes principaux suivants:

- (1) Analyse et évaluation des données et dossiers recueillis
- (2) Elaboration d'un programme optimal de mise en valeur
- (3) Examen des procédés de dessalement appropriés au Projet
- (4) Etude conceptuelle de l'Unité de dessalement par distillation et par osmose inverse
- (5) Analyse financière et économique
- (6) Choix du procédé optimal

2. Situation de l'agglomération oranaise

2.1 Conditions naturelles

La ville d'Oran est distante d'environ 400 km à peu près à l'ouest-sud-ouest de la ville d'Alger, capitale de l'Algérie.

La ligne côtière est constituée de falaises sauf de très rares exceptions, certaines zones étant serrées au dos par des collines à quelques cents mètres d'altitude. La zone intérieure entre les villes d'Oran et d'Arzew se constitue des collines ondulant à pente douce à environ 100 m d'altitude.

L'agglomération oranaise présente un climat typiquement méditerranéen et relève une température atmosphérique moyenne d'environ 17°C. Ses précipitations, de l'ordre de 400 mm par an, sont limitées à la saison hivernale et presque nulles en été.

La wilaya d'Oran est pauvre en ressources hydriques. Elle n'a pas de ressources superficielles ayant une capacité d'alimentation suffisante. Les nappes aquifères locales ne peuvent satisfaire qu'à moins de 30 % de l'alimentation totale. Par conséquent, plus de 70 % restants de l'alimentation sont assurés par l'adduction à distance des oueds à l'extérieur de la wilaya. Malgré cela, l'agglomération oranaise éprouve toujours une grave pénurie d'eau, étant donné sa demande en eau en augmentation si rapide qu'il n'est pas facile de faire y répondre par la mise en valeur de nouvelles ressources hydriques. Les autorités algériennes prévoient d'après leur calcul approximatif que le déficit en moyenne journalière s'élèvera à environ 74.000 m³ en 1984 pour atteindre environ 202.700 m³ en 1990.

2.2 Conditions socio-économiques

La wilaya d'Oran a enregistré en 1981 une population d'un peu plus de 830.000 personnes et une forte densité démographique de 461 personnes/m². Son taux d'accroissement démographique moyen annuel entre 1966 et 1981 est si élevé que de 3,91 %, témoignant de la concentration vers les villes de la population.

L'Algérie exécute actuellement le nouveau plan quinquennal de 1980 à 1984 (investissement global 400 milliards de DA). Le plan vise à hausser le revenu national total en milliards de DA, de 65,1 en 1979 à 166,1 en 1990. L'un de ses trois grands objectifs stratégiques est la "Satisfaction des besoins sociaux du peuple".

L'agglomération oranaise a dans l'est la zone industrielle d'Arzew où sont implantées une raffinerie de pétrole ayant une capacité de raffinage annuelle de 2,5 millions de tonnes, une unité de liquéfaction du gaz naturel dont la capacité totale de traitement est de 22,4 milliards de m³ par an, ainsi qu'une unité de purification du gaz de pétrole et des unités à engrais chimiques.

3. Prévision de l'offre et de la demande en eau et taille de l'Unité de dessalement d'eau de mer

3.1 Demande en eau future

Le tableau 1 indique l'estimation de la demande en eau future de l'agglomération oranaise.

Tableau 1 Estimation de la demande en eau

Année	1983	1990	2000
Population estimée de toute la wilaya d'Oran (personnes)	880.200	1.093.100	1.406.000
Population estimée des zones urbaines desservies (personnes)	716.000	931.300	1.254.100
Demande en eau domestique/commerciale (m ³ /jour)	81.500	148.100	263.300
Demande en eau industrielle (m ³ /jour)	33.500	64.800	80.000
Demande en eau publique (m ³ /jour)	20.000	34.000	50.000
Total des demandes en eau domestique/commerciale, industrielle et publique (m ³ /jour)	135.000	246.900	393.300
Taux de fuite d'eau (%)	35,0	30,0	20,8
Demande totale (m ³ /jour)	207.700	352.700	496.600

3.2 Estimation du déficit d'eau

Actuellement, le projet d'adduction de l'oued Tafna est à l'examen. Il vise à une adduction de 100.000 m³/jour en 1988 pour la première phase et de 130.000 m³/jour en 1993 pour la deuxième, soit au total de 230.000 m³/jour.

Le tableau 2 montre l'estimation du déficit d'eau de l'agglomération oranaise, compte tenu de ce projet d'adduction.

Tableau 2 Estimation du déficit d'eau

(en mille m³/jour)

Année	1983	1987	1988	1990	1992	1993	2000
Demande totale	207,7	292,8	313,4	352,7	386	401,5	496,6
Débit disponible moyen (Ressources existantes)	150 (150)	150 (150)	250 (150)	250 (150)	250 (150)	380 (150)	380 (150)
(Réseaux Tafna)	(-)	(-)	(100)	(100)	(100)	(230)	(230)
Déficit	57,7	142,8	63,4	102,7	136	21,5	116,6

3.3 Taille de l'Unité de dessalement d'eau de mer

Comme on peut le constater sur le tableau 2, le déficit d'eau est de 142.800 m³/jour en 1987, année précédant l'achèvement de la première phase d'adduction Tafna, de 163.400 m³/jour au premier semestre de l'année d'achèvement 1988, de 136.000 m³/jour à l'année 1992 précédant l'achèvement de la deuxième phase et de 151.500 m³/jour juste avant l'achèvement de cette dernière en 1993. Même après l'achèvement de l'ensemble des projets d'adduction de la Tafna, le déficit d'eau demeure de 116.000 m³/jour à l'année 2000, objet de la présente étude. Au-delà de 2000, il est prévu que le déficit annuel accroitra de plus de 10.000 m³/jour, soit d'environ 2 % par rapport au déficit de l'année précédente.

Tout naturellement, le déficit d'eau sera enregistré le plus fort aux périodes juste avant la réalisation de la première phase d'adduction Tafna. Alors, la situation sera si grave que l'alimentation ne satisfait qu'à environ 50 % des besoins.

Toutes considérations faites, la capacité appropriée de l'Unité de dessalement d'eau de mer est de l'ordre de 150.000 m³/jour.

4. Choix du site de l'Unité

Pour les sites possibles de l'Unité de dessalement d'eau de mer, objet de la F/S, une étude comparative a été effectuée après l'investigation sur place des 9 emplacements littoraux numérotés sur la Fig. 4.1, qui sont disséminés aux deux côtés de la ville d'Oran dans une distance d'environ 100 km entre Les Andalouses à l'ouest et le Port aux Poules à l'est.

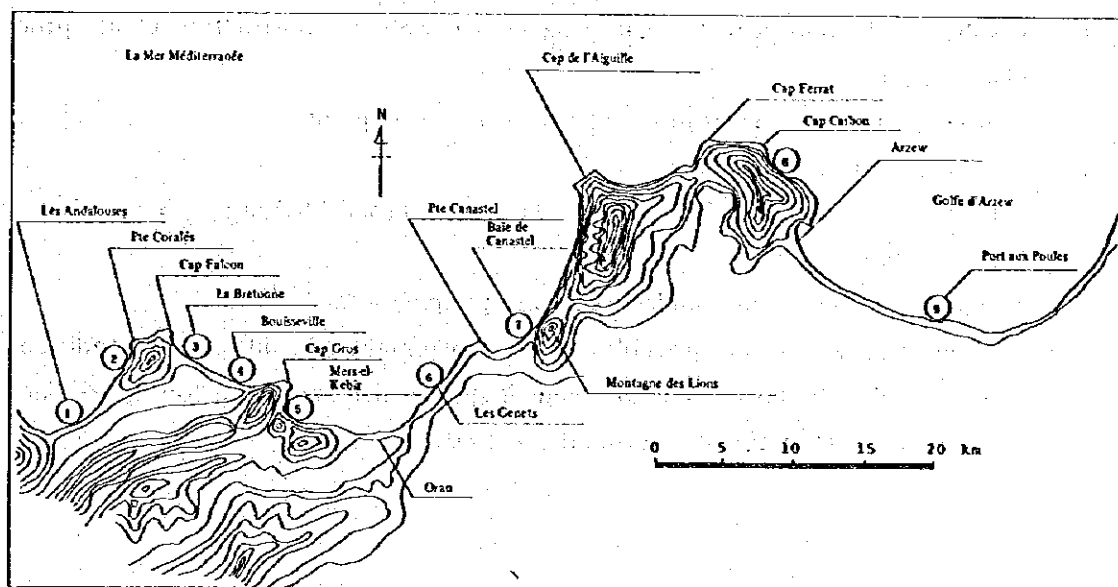


Fig. 1 Situation géographique des sites possibles

Les 9 sites possibles ont été soumis à l'étude comparative examinant s'ils satisfont aux conditions naturelles et sociales suivantes:

-- Conditions naturelles

(1) Conditions terrestres

La topographie, la géologie et la météorologie ne posent pas de problème sur la construction de l'Unité.

(2) Conditions océanographiques

La topographie et la géologie sous-marines et la météorologie maritime ne posent pas de problème sur la construction de l'ouvrage de prise et rejet d'eau.

(3) Qualité et température de l'eau de mer brute

L'eau de mer présente la qualité et la température appropriées au dessalement.

-- Conditions sociales

(4) Disponibilité du terrain

Un terrain suffisamment spacieux peut être acquis sans entrave.

(5) Conditions d'alimentation de l'eau produite

Le raccordement au bac de répartition existant est réalisable sans difficulté.

(6) Conditions de fourniture des utilités

La fourniture nécessaire d'électricité et de combustible est réalisable aisément.

(7) Conditions de transport des matériaux et matériels de construction et des produits chimiques

L'infrastructure comme les routes et ports est mise au point.

(8) Influence sur l'environnement

L'Unité ne cause pas la pollution d'eau ou d'air, ni produit le bruit.

(9) Main d'oeuvre

La main-d'oeuvre est disponible aux régions périphériques.

L'étude comparative des sites possibles en les confrontant aux différentes conditions ci-dessus fait retenir le site **(9) Port aux Poules** pour lequel les deux parties se sont mises d'accord après consultation avec la Direction de l'Hydraulique d'Oran.

5. Conditions de planning de l'Unité

Les conditions de planning servant à l'étude conceptuelle de l'Unité de dessalement ont été déterminées comme suit:

- (1) **Etendue:**
Les ouvrages de prise et rejet d'eau de mer, l'Unité de dessalement et les installations de raccordement aux réseaux de distribution d'eau existants.
- (2) **Capacité de l'Unité:** 150 000 m³/jour
- (3) **Site de l'Unité:** Port aux Poules
- (4) **Qualité de l'eau produite:** Conforme aux directives W.H.O.
- (5) **Qualité de l'eau de mer brute:**
Valeurs obtenues après analyse de l'eau de mer prélevée au large du Port aux Poules
- (6) **Electricité:** 60 kV, 50 Hz au prix de 16,5 centimes/kWh
- (7) **Gaz combustible:**
9 400 kcal/Nm³ à la pression d'alimentation 4 bars et au prix de 1,22 centimes/1 000 kcal
- (8) **Produits chimiques:**
Prix unitaire d'acquisition au site de l'Unité
- (9) **Protection de l'environnement:**
Conforme aux normes algériennes des effluents et satisfaisant aux valeurs réglementaires japonaises les plus sévères sur les fumées et le bruit.
- (10) **Divers:**
 - 1) **Commande complètement automatique** sauf la mise en marche et arrêt.
 - 2) **Au moins un ensemble de réserve sera prévu** pour chacun des équipements rotatifs importants.
 - 3) **L'Unité aura en stock les pièces de rechange** pour 2 ans d'exploitation.

6. Etude conceptuelle de l'Unité de dessalement par distillation à vaporisation instantanée par détentes successives (MSF)

(1) Spécifications

Procédé: Distillation à vaporisation instantanée par détentes successives à longs tubes, unité à simple fin.

Capacité et nombre d'unités constituantes:

30 000 m³/jour X 5 unités

Bilan hydrique:

Prise d'eau de mer 1 248 000 m³/jour

Production d'eau 150 000 m³/jour

Rejet d'eau 1 098 000 m³/jour

Rapport de production d'eau: 8,0

(2) Consommation d'utilités et produits chimiques

Gas combustible : 58 500 m³/h

Electricité : 2 250 kW

Produits chimiques :

Inhibiteur d'entartrage 72,9 kg/h

Agent antimousse 1,215 kg/h

Calcaire 375 kg/h

Soude calcinée 9,4 kg/h

(3) Superficie requise

105 800 m² (environ 400 m X 250 m + 100 m X 100 m)

(4) Programme de construction

Sous réserve que soit signé le marché de construction au début 1985, la mise en adduction des unités constituantes est prévue en 1987 aux moments suivants:

-- Début avril : unité n° 1 (Cumul 30 000 m³/jour)

-- Mi-mai : unité n° 2 (Cumul 60 000 m³/jour)

-- Début juillet : unité n° 3 (Cumul 90 000 m³/jour)

-- Mi-août : unité n° 4 (Cumul 120 000 m³/jour)

-- Début octobre : unité n° 5 (Cumul 150 000 m³/jour)

(5) Organisation

Directeur de l'Unité	1 personne
Service exploitation	47 personnes
Service maintenance	14 personnes
Service administration et gestion	11 personnes
Total	73 personnes

7. Etude conceptuelle de l'Unité de dessalement par osmose inverse (RO)

(1) Spécifications

Procédé: Dessalement à un étage

Capacité et nombre d'unités constituantes:

Installation d'osmose inverse: 15 000 m³/jour X 10 unités

Installation de prétraitement: 107 000 m³/jour X 4 unités

Bilan hydrique:

Prise d'eau de mer 461 000 m³/jour

Production d'eau 150 000 m³/jour

Rejet d'eau 311 000 m³/jour

Conditions d'exploitation:

Pression 60 à 65 kg/cm²

Taux de récupération 35 %

(2) Utilités et principaux produits chimiques utilisés

Electricité 38 000 kW

Acide sulfurique (98 %) 1 071 kg/h

Chlorure ferrique (40 %) 207,5 kg/h

(3) Superficie requise

71 700 m² (230 m X 290 m + 100 m X 50 m)

(4) Programme de construction

Sous réserve que soit signé le marché de construction au début 1985, la mise en adduction des unités constituantes est prévue en 1987 aux moments suivants:

- Début avril : 3 unités (Cumul 45 000 m³/jour)

- Mi-mai : 3 unités (Cumul 90 000 m³/jour)

- Début juillet : 4 unités (Cumul 150 000 m³/jour)

(5) Organisation

Directeur de l'Unité 1 personne

Service exploitation 28 personnes

Service maintenance 14 personnes

Service administration et gestion 11 personnes

Total 54 personnes

8. Raccordement aux réseaux de distribution existants

La base de distribution prévue pour le réseau est de l'agglomération oranaise étant le bac de répartition existant de Gambetta, l'eau produite y sera amenée à partir du réservoir d'eau pure installé dans l'enceinte de l'Unité. L'acheminement de la conduite d'adduction est tel qu'indiqué sur la Fig. 2.

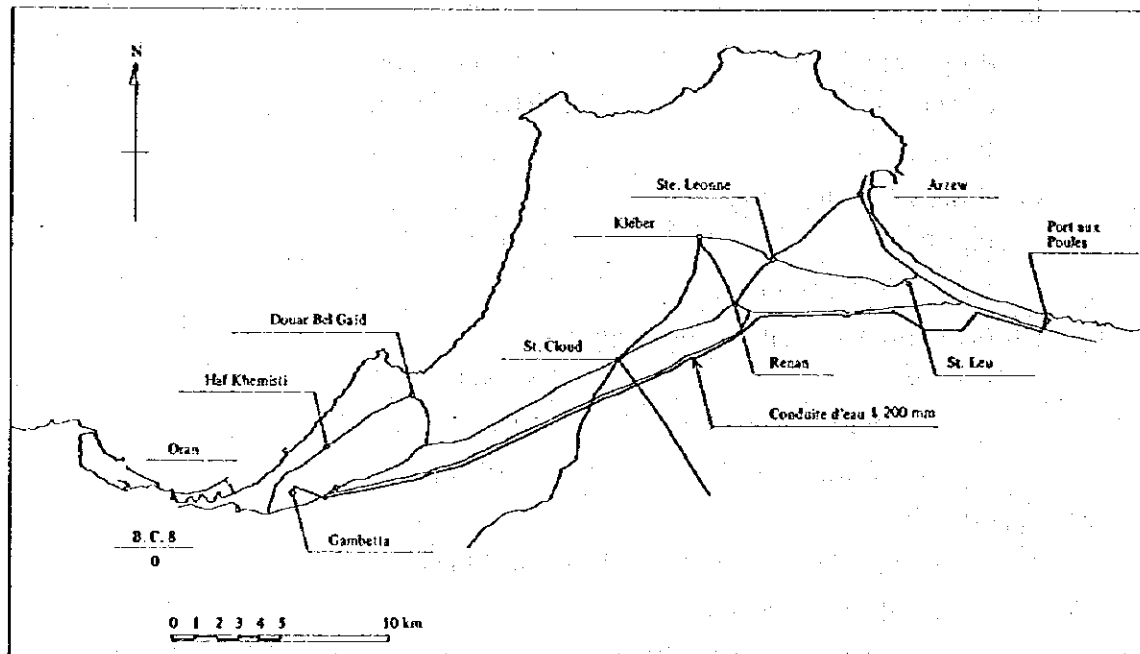


Fig. 2. Acheminement de la conduite d'adduction

Les spécifications de la conduite d'adduction sont les suivantes:

Diamètre de la conduite: 1 200 mm

Type de la conduite: Tuyau d'acier revêtu aux époxydes de goudron

Longueur totale: 40 km

La pompe d'adduction a les spécifications suivantes:

Type: Pompe centrifuge à deux ouïes

Hauteur totale d'élévation: 350 m

Puissance du moteur électrique: 1 600 kW

Nombre: 5 de service normal

1 de réserve

9. Fonds nécessaires et frais d'exploitation

Les fonds nécessaires à la réalisation de l'Unité de dessalement sont indiqués au tableau 3.

Tableau 3 Fonds nécessaires

-Procédé MSF

(en mille dollars US)

Poste	Part en devise	Part en DA	Total
Frais de construction de l'Unité	232 460	34 175	266 635
Frais avant le démarrage	2 502	3 868	6 370
Fonds de roulement préliminaires	7 019	492	7 511
Intérêt durant construction	16 739	—	16 739
Somme de fonds nécessaires	258 720	38 535	297 255

-Procédé RO

(en mille dollars US)

Poste	Part en devise	Part en DA	Total
Frais de construction de l'Unité	210 630	37 294	247 924
Frais avant le démarrage	1 493	2 388	3 881
Fonds de roulement préliminaires	6 458	625	7 083
Intérêt durant construction	13 182	—	13 182
Somme de fonds nécessaires	231 763	40 307	272 070

- NOTA: 1. Sur la base des prix en 1984.
2. Non compris l'installation de dérivation sur le chantier des réseaux d'électricité et de gaz.

Le taux de change retenu est de 1,00 dollars US = 4,8 DA.

Le tableau 4 montre les frais d'exploitation annuels directs, excepté les amortissements, remboursements des emprunts, intérêts payables, impôts et taxes, etc...

Tableau 4 Frais d'exploitation annuels

- Procédé MSF

Poste	Coût annuel (en mille dollars US)	Coût par m ³ (en cents US)
Frais variables	14 154	28,60
Frais fixes	9 128	18,44
Total	23 282	47,04

- Procédé RO

Poste	Coût annuel (en mille dollars US)	Coût par m ³ (en cents US)
Frais variables	11 850	23,94
Frais fixes	10 433	21,08
Total	22 283	45,02

10. Analyse financière

10.1 Mode de l'analyse

Il est prévu que le coût de l'eau produite sera considérablement plus élevé que le tarif actuel de l'eau. Soucieuses du bien-être de la population, les autorités algériennes ont l'intention de mettre en oeuvre le Projet sans faire monter le tarif actuel et envisagent d'accorder une subvention contre un manque de fonds en perspective. Comte tenu d'une telle particularité du Projet, nous avons effectué l'analyse financière prenant comme hypothèse les conditions dans lesquelles seuls les fonds propres investis sont récupérés (taux de rendement interne aux fonds propres, IRROB = 0,0 %).

10.2 Principales conditions préalables de l'analyse

Voici les conditions préalables décrites en résumé de l'analyse financière:

- (1) Le taux d'utilisation de l'Unité est de 100 % dès la première année d'exploitation. Les jours de fonctionnement sont au nombre de 330 par an.
- (2) Les prix de base sont ceux fixes de l'année 1984.
- (3) La réalisation du Projet est financée en 30 % par les fonds propres et en 70 % par les emprunts à long terme, remboursable au taux d'intérêt annuel de 8,0 % sur le principal fixe.
- (4) Le manque de fonds engendré pendant l'exploitation est suppléé par les subventions et les emprunts à court terme.
- (5) Les recettes des ventes se basent sur le système tarifaire en vigueur, à savoir, sur le prix de 0,75 DA/m³.
- (6) Le taux de rendement est de 70 %.

10.3 Résultats de l'analyse financière

Les résultats de l'analyse financière sont résumés sur le tableau 5.

Le prix de revient de l'eau produite est indiqué au tableau 6.

Tableau 5 Sommaire de l'analyse financière

(en mille dollars US)

Item		Procédé	MSF	RO
Capitaux investis			297 255	272 070
Financement:				
Fonds propres			89 177	81 621
Emprunts			108 078	190 449
Prix de l'eau produite	Recette des ventes (en DA/m ³)		5 414 (0,75)	5 414 (0,75)
	Subvention requise (en DA/m ³)		44 188 (6,12)	40 405 (5,60)
	Total (en DA/m ³)		49 602 (6,87)	45 819 (6,35)
Cash Flow (en moyenne annuelle)			5 954	5 450
Cash Flow (au total sur la durée du Projet)			89 319	81 750
Taux de rendement interne aux fonds propres (IRROE)			0,00 %	0,00 %
Récupération des capitaux investis dans:			15,0 ans	15,0 ans

Tableau 6 Prix de revient de l'eau produite

(en cents US/m³)

Item		Procédé	MSF	RO
Pour la quantité totale produite			100,19 (4,81 DA/m ³)	92,55 (4,44 DA/m ³)
Pour la quantité rentable			143,12 (6,87 DA/m ³)	132,21 (6,35 DA/m ³)

11. Analyse économique

Pour juger d'après le Cash flow économique et le taux de rendement interne économique calculé, le Projet a en puissance un grand effet économique, ce qui suggère que sa réalisation est raisonnable. Les résultats de l'analyse financière font ressortir que, même dans le cas où seule la récupération des capitaux investis initiaux est visée sur toute la durée du Projet, celui-ci demande le recours à une subvention annuelle de 44 188 mille dollars US (procédé MSF) ou de 40 405 mille dollars US (procédé RO). Selon les résultats de l'analyse économique, le Projet présente un grand taux de rendement économique qui se traduit par un Cash flow économique permettant la récupération des subventions placées et par surcroît engendrant des avantages. Cela vient de la forte appréciation attachée au mérite d'exécution du Projet qui va résoudre la grave pénurie d'eau dont la persistance chronique est prévisible.

Le calcul approximatif dans l'analyse économique a présupposé entre 3,0 et 5,0 la prime de valeur économique quand le taux de satisfaction est de 65 % représentant une grave pénurie d'eau. Si la valeur calculée pour les avantages est jugée raisonnable, le Projet peut être considéré comme ayant un grand effet économique et rendant un grand service à la société. De plus, compte tenu des avantages socio-économiques non mesurables comme amélioration de l'hygiène et de l'environnement de vie civile, répercussions stimulantes sur l'économie régionale, la réalisation du Projet est jugée toujours utile, même avec l'apport de subventions en la somme importante indiquée par l'analyse financière.

12. Choix du procédé optimal

Les deux procédés MSF et RO ont été examinés et comparés sous les différents aspects par l'évaluation globale de tous les résultats d'étude obtenus. D'abord, du point de vue technique, les deux procédés ont chacun ses avantages et on peut difficilement dire lequel est le meilleur. Sur le plan économique, les fonds nécessaires et le coût de production d'eau sont légèrement moins élevés au RO qu'au MSF. Toutefois, il est à éviter de déduire une conclusion de cette raison seule, d'autres facteurs étant à prendre en considération.

Par ailleurs, le Projet est assujéti aux conditions spécifiques suivantes:

(1) Délai de construction:

L'état actuel de l'offre et de la demande en eau est très alarmant, ce qui donne la priorité à l'achèvement le plus tôt possible de l'Unité. De permettre sa réalisation dans les meilleurs délais constitue donc une condition importante dans le choix de procédé.

(2) **Expérience de service:**

L'insuccès du Projet ébranle les assises de la vie civile. Il faut donc éviter de courir le risque. De là découle l'importance de choisir un procédé techniquement perfectionné dont la fiabilité est démontrée par de bons résultats donnés aux unités similaires existantes.

(3) **Adaptabilité à l'Unité à grande échelle:**

La grande capacité de l'Unité (150 000 m³/jour) exige un procédé adapté à une telle taille. Il doit offrir des avantages de grande échelle et permettre la composition de l'Unité par des capacités unitaires importantes.

(4) **Facilité d'exploitation/maintenance:**

La main-d'oeuvre expérimentée dans l'exploitation et maintenance des unités similaires serait extrêmement limitée en Algérie où le dessalement d'eau de mer est peu connu. Il est donc souhaitable que le procédé permette une exploitation/maintenance aisée et un fonctionnement automatisé autant que possible.

Les deux procédés ont été soumis à l'évaluation examinant s'ils remplissent les conditions requises énumérées ci-dessus. Dans l'expérience de service aux grandes unités, le MSF surpasse le RO considérablement. Par contre, le RO est plus avantageux pour le raccourcissement du délai de construction et la facilité d'exploitation/maintenance.

Tous les deux sont adoptables, à part l'expérience de service. Celui-ci constitue cependant une condition à laquelle les autorités algériennes accordent une importance primordiale. La considération prioritaire de l'expérience de service fait donner la préférence au MSF.

En conclusion, il est jugé convenable de choisir le procédé MSF pour le Projet.

Il est à noter enfin que le RO, encore faible dans l'expérience de service, est toutefois un procédé prometteur qui fait actuellement un développement technique rapide et un progrès constant dans l'adaptation à la grande échelle. Le procédé RO devra faire l'objet d'un examen approfondi pour les projets futurs.

13. Evaluation globale et planning de réalisation du Projet

13.1 Justification de mise en oeuvre du Projet

Le Projet fera disparaître d'un seul coup la grave pénurie d'eau et les grosses pertes socio-économiques qu'entraîne celle-ci. A l'agglomération oranaise, il est prévu que le déficit d'eau subsistera même après l'achèvement des projets d'adduction Tafna et que le déséquilibre entre l'offre et la demande en eau va s'aggraver d'année en année. Vis à vis d'une telle situation, la nouvelle ressource hydrique apportée par le dessalement d'eau de mer, réalisable à court délai, permettant la mise en adduction immédiate et l'alimentation stable, indépendante des conditions atmosphériques, constitue une solution à grande signification.

Surtout, la disponibilité en Algérie des énergies à bas prix, les avantages offerts par l'Unité à grande échelle et sa rationalisation rendent intéressant le Projet dont le rendement économique ne le cède pas aux autres projets de dessalement similaires.

L'effet économique du Projet varie largement selon l'appréciation attachée à la valeur économique de l'eau produite dans une situation en grave pénurie d'eau. Si la valeur économique supposée dans l'analyse économique pour l'eau produite est raisonnable, le Projet a un grand effet économique. Par ailleurs, vu les autres avantages socio-économiques attendus de la réalisation du Projet (tels que l'amélioration des conditions hygiéniques et des milieux de la vie civile, l'effet économique sur la société régionale et l'augmentation d'emploi), le Projet rend un grand service à la société.

13.2 Planning de réalisation du Projet

Le Projet de dessalement d'eau de mer sera réalisé par le procédé de distillation à vaporisation instantanée par détente successive. En vue de l'achèvement dans les meilleurs délais de l'Unité, la signature du marché de construction doit être terminée au plus tard au début 1985.

Les facteurs ayant fait l'objet du planning sont les suivants:

(1) Programme de construction:

Début 1985: Marché de construction signé

Début 1985 – Fin septembre 1987: Travaux de construction de l'Unité

Octobre 1987: Mise en service de toute l'Unité

(2) Site de l'Unité: Port aux Poules

(3) Capacité de production d'eau douce: 150 000 m³/jour

(4) Capacité et nombre d'unités constituantes: 30 000 m³/jour X 5 unités

(5) Superficie requise: 105 800 m² (environ 400 m long X 250 m large
+ 100 m long X 100 m large)

(6) Point de raccordement aux réseaux de distribution existants:

Bac de répartition de Gambetta

(7) Diamètre et parcours de la conduite d'adduction: 1200 mmφ X 40 km

(8) Organisation (nombre d'effectifs):

Directeur de l'Unité : 1 personne

Service exploitation : 47 personnes

Service maintenance : 14 personnes

Service administration et gardiens : 11 personnes

Total : 73 personnes

(9) Fonds nécessaires (calcul approximatif):

Devise étrangère : 258 720 mille dollars US

Monnaie nationale : 38 535 mille dollars US

Total : 297 255 mille dollars US

(10) Frais d'exploitation annuels (calcul approximatif):

Frais variables	:	14 154 mille dollars US
Frais fixes	:	9 128 mille dollars US
Total	:	23 282 mille dollars US

(11) Quantité de production annuelle:

49 500 x 10³ m³/an (fonctionnement en 330 jours/an)

(12) Prix de revient de l'eau produite (calcul approximatif):

143,15 cents US/m³ (6,87 DA/m³)

(Taux de rendement 70 %)

(13) Programme de financement (calcul approximatif):

Investissement:

Fonds propres (30 %) : 89 177 mille dollars US

Emprunts à long terme (70 %) : 208 078 mille dollars US

Fonds de roulement du Projet:

(en moyenne annuelle)

Recettes des ventes : 5 414 mille dollars US

Subventions requises : 44 188 mille dollars US

Emprunts à court terme : 41 964 mille dollars US

JICA