

10.8 財務分析結果の評価

本プロジェクト実施の際に予想される収益性ならびに財務状態につき評価を行う。

10.8.1 生産水価格

本プロジェクトは住民の福利厚生を目的とする公共事業の性格を踏まえて、水料金体系を変えずに進められることが前提である。プロジェクト運営に伴う資金不足に対しては、政府から補助金が導入される予定である。

従って、本財務分析は最小キャッシュフローを確保する対自己資本内部収益率0.0%の場合の必要補助金額を求めることを主眼とした。

その結果、試算された生産水価格は下記の通りである。

	MSFプロセス	ROプロセス
水料金の徴収(DA/m ³)	0.80	0.60
必要補助金 (DA/m ³)	<u>8.31</u>	<u>7.32</u>
合計 (DA/m ³)	8.91	7.92

この生産水価格について次のように考察される。

- (1) 既設水道網の漏水および水料金の徴収効率を考慮して有収率を70%と仮定したため、比較的高い値が算出されたが、総生産水量当たりのコストはMSFプロセスの場合6.23DA/m³であり、ROプロセスの場合では5.54DA/m³である。この値をオラン市域F/S（プラント容量150,000m³/日）で試算された値（MSFプロセスについては4.81DA/m³、ROプロセスについては4.45DA/m³）と比較すると、各プロセスでそれぞれ1.42DA/m³および1.09DA/m³高くなっている。これはモスタガネムの場合のプラント容量（60,000m³/日）が小さいため、単位水量当たりの建設費が上昇していることを主要因とする。

- 1) オラン市域F/Sと比較したプラント建設費は下記の通りである。

	プラント建設費 (千USドル)	単位水量当たりプラント建設費 (USドル/m ³ /日)
オラン (MSFプロセス)	266,835	1,778
(ROプロセス)	247,924	1,653
モスタガネム(MSFプロセス)	147,195	2,459
(ROプロセス)	132,630	2,210

単位水量当たりのプラント建設費の増加比率は、MSF プロセスでは 38.0%であり、ROプロセスでは 33.7%である。この増加により生産水価格が上昇した。しかしながら、建設費の増加は下記の根拠によるものであり、妥当な積算値と判断される。

- a) プラント建設費のうち主要資機材費は、同ユニット容量で計画されているので、プラント容量にほぼ比例して、オラン市域F/S の場合の資機材費の40-50%である。しかしながら、プラント容量と比例してコストダウンのできないものとして、共通設備建設費用、現地工事費用およびエンジニアリング費用等があり、その費用は大きいため、単位水量当たりのプラント建設費用が増加した。
- b) モスタガネムのプラントサイトの条件はプラント建設費の増加の一因である。すなわち、整地のための切土量が多く土地造成費用がかさむこと、およびこのサイトは砂浜であるため海に面する部分に全面的な護岸工事が必要となることから土木工事費の増加要因としてあげられる。
- c) その結果、単位容量当たりのプラントコストが上昇したが、プロセスプラント部分のコストは通常のコスト推算法則に用いられるプラント容量比の 0.6乗比例則とほぼ一致し、プラント全体では上述のように38-33.7%程度の増加となり、妥当な増加額と判断される。

2) 上述のプラント建設費の増加は総プロジェクト所要資金の増加となり、操業期間中の金融費用の負担増加を招くとともに、運転費用の項目におけるプラント建設費と関連する固定費（維持管理費、固定資産税、保険）の上昇を生じ、生産水価格の上昇の主要因となっている。

(2) 本プロジェクトの生産水価格を、上述のプラント建設費の増加を考慮し、また、これまで実施した他の海水淡水化計画調査の生産水コスト（北九州の 150,000m³/日 MSFプラントで 292円/m³、沖縄の36,000m³/日 ROプラントで 194円/m³）の例をあわせ考えると、妥当な価格と判断される。これは次の理由によるものと思われる。

- 1) プラント設計の合理化および大型プラントのメリット
- 2) アルジェリア国の低用役価格
- 3) 補助金導入を前提とし、利益を追求しない運営形態

- (3) 生産水価格に対する補助金の割合は高い。受益者負担の見地から、モスタガネム市域の水道供給量の全体に対して、ある程度の水料金の値上げを行うことにより必要補助金額を大幅に減額することが可能である。
- (4) ROプロセスの方が MSFプロセスより生産水価格は $0.99\text{DA}/\text{m}^3$ (12.5%)安い。

10.8.2 収益性、財務状況

本プロジェクトの場合、採算性の向上を図ることは政府からの補助金導入額の増加を求めることであり、収益性、財務状況の良い運営形態を追求することはあまり意味がない。従って、本財務分析では対自己資本内部収益率0.0%の前提のもとに補助金の最低必要額を求めた。

その結果、必然的に下記のような採算性の低い財務状況を示している。

- (1) 生産水価格に占める水料金の徴収割合は低く、販売収入では必要費用を賄うことができない。その結果、多額な経常損失が見込まれ、その額は MSFプロセスでは年平均24百万USドル、ROプロセスでは21百万USドルに及ぶ。
- (2) プロジェクト期間(15年)を通しての資金ポジションは若干のプラスとなり、投下自己資本に相当する資金を回収できる。しかしながら、MSFプロセスにおいては13年間、ROプロセスの場合には14年間にわたり、毎年資金ショートを起こし短期借入金の導入を必要とする。
- (3) 財務状況は主要財務指標(表 10.8)により、より明確化される。

すなわち、MSF、RO両プロセスとも、自己資本利益率(Profit on Equity)は常に負であり、借入金返済比率(Debt Service Coverage Ratio)の年平均値は50%以下である。また、補助金導入を行わない場合の水料金の徴収による販売収入損益の分岐点(Profit Break Even Point)および資金ショートの分岐点(Cash Break Even Point)の年平均値は下記の通りである。これらの分岐点の年平均値から、本プロジェクトの運営には、試算された生産水価格(水料金、補助金の合計)に見合う収入が必要とされることが示されている。

	MSFプロセス	ROプロセス
損益分岐点(水料金)	$8.28\text{DA}/\text{m}^3$	$7.27\text{DA}/\text{m}^3$
資金過不足分岐点(水料金)	$8.50\text{DA}/\text{m}^3$	$7.83\text{DA}/\text{m}^3$

(4) 以上を総合すると、財務状況は本プロジェクトの運営形態、すなわち、利益は追求せずプロジェクト期間を通じて投下資本のみを回収する財務状況を顕著に示している。その結果、プロジェクトに導入されるべき最小補助金必要額が MSFプロセスの場合 8.31DA/m³、ROプロセスの場合 7.32DA/m³と試算された訳である。そしてこの補助金額を含む生産水価格は10.8.1項において論じられたように、プラント規模およびサイト条件を考えると妥当な値といえる。

10.8.3 感度分析の評価

(1) プロジェクトの収益性

本プロジェクトにおいて高い収益性を望むと、当然のことながら生産水に対する補助金導入額を増加させることとなる。しかしながら、あえて補助金額をふやし、本事業の採算性を高め、良好な財務状況とすることも、アルジェリア国の本プロジェクトに対する一策と考えられる。表10.11 対自己資本内部収益率(IRROE)を5%および10%とした場合の財務状況の変化を示す。

表 10.11 プロジェクトの収益性感度分析サマリー

項目	ケース I R R	MSFプロセス			ROプロセス		
		0.0% (基本ケース)	5.0%	10.0%	0.0% (基本ケース)	5.0%	10.0%
生産水価格 (DA/m ³)		8.91	9.59	10.77	7.92	8.53	9.60
・水料金徴収		(0.60)	(0.60)	(0.60)	(0.60)	(0.60)	(0.60)
・補助金		(8.31)	(8.99)	(10.17)	(7.32)	(7.93)	(9.00)
補助金導入額 (千USドル)							
・年平均		23,986	25,963	29,365	21,145	22,893	25,987
・プロジェクト 期間計		359,789	389,450	440,480	317,170	343,395	389,808
短期借入金導入 額(千USドル)							
・年平均		21,528	7,762	62	21,876	8,449	113
・プロジェクト 期間計		322,919	116,430	931	328,141	126,732	1,688
資金回収額 (千USドル)		48,725	99,035	161,615	43,767	90,133	149,049

上表に示されるように、補助金の増加は財務状況を改善し、短期借入金の導入額を少なくする。対自己資本内部収益率IRROE10%に相当する財務状況の場合、MSFプロセスにおいて操業開始後2年間に総額931千USドルの短期借入金を要するのみである。また、ROプロセスの場合は操業開始後3年間にわたり総額1,688千USドルの短期借入金を要する。両プロセスの財務状況は改善され、短期借入金導入に伴う問題はほとんど解消される。しかしながら、補助金の増加は著しくMSFプロセスでは生産水1m³当たり10.17DAを要し、ROプロセスの場合は9.00DAを要する。

補助金の増加はアルジェリア国内部での資金の移転をいかに行うかの問題であり、借入金の資金源その他を勘案し決定を行うべきである。その意味においては、補助金を増加しIRROEを10%と高めた場合の財務状況は有益な資料である。基本ケース(IRROE=0.0%)とともに、IRROE10%の場合の財務分析諸表をANNEX-IIに示す。

(2) プラント建設費

建設スケジュールの遅れ、大幅な経済事情の変化、その他建設期間中に不測の事態が生じた場合には、建設費は当初の予定額を超過する恐れがある。プラント建設費が20%予算額を上廻る場合、必要とされる補助金額は増加し、MSFプロセスでは9.63DA/m³(1.32DA/m³の増加)となり、ROプロセスの場合は8.41DA/m³(1.09DA/m³の増加)を必要とする。アルジェリア当局は支障なく設計、建設が行われることが重要なので所轄官庁の協力を求め、効率の高いプロジェクト遂行を目指すべきである。

(3) 稼働率

稼働率の低下は補助金導入額の減少をもたらすため、財務状況への悪影響は少ない。しかしながら、生産水量の減少は本プロジェクトの目的を妨げ、住民への貢献を減少させるので、極力避けるよう海水淡水化プラントの運転および維持管理技術について修練を心掛けるべきである。

(4) 長期借入金の金利および借入金/自己資本比率

プロジェクト実施に対する資金調達計画は財務状況を左右するの重要因子である。長期借入金金利が6.0%(年)と低減された場合、必要補助金額はMSFプロセスの場合0.46DA/m³、ROプロセスでは0.41DA/m³の低減が期待される。また、自己

資本比率を30%より40%へ10ポイント高めた場合、0.51DA/m³または0.46DA/m³の補助金減少がMSFまたはROのそれぞれのプロセスに期待される。従って、所要資金の調達方法が財務面に及ぼす影響は大きく、国際金融情勢を踏まえ、その合理化を図ることがすすめられる。

10.8.4 財務状況の改善および補助金低減の方策

本項において、本プロジェクトの財務状況の改善、すなわち、補助金導入額の低減化方策を検討する。本プロジェクトに導入されるプラントは技術面よりの合理化がなされ、また建設費の低減化が図られている。さらに、アルジェリアにおける用役費用も低価格である。従って、技術面での改善による生産水コストの低減の余地は少ないと判断される。この状態において、財務状況の改善を図る手段は資金の運用方法の合理化である。その方策として次の二案が考えられる。

全額自己資金でプロジェクトを実施する案 ----- (案1)

短期借入金相当分を政府からの補助金で賄う案 ----- (案2)

後述のように各案における補助金必要額を求めた結果を表10.12に示す。

所要資金の全額を自己資金で賄う場合(案1)においては、MSFおよびROプロセスの生産水価格はそれぞれ8.83DA/m³(2.08DA/m³減)、5.97DA/m³(1.95DA/m³減)となり、大幅な低減が可能である。また、短期借入金相当分が政府からの補助金として供与される(案2)場合には、両プロセスとも0.75DA/m³の生産水価格の減少が期待される。従って、これら二案の及ぼす改善効果は大きく、プロジェクト実施に際して検討されるべき方策である。

表 10.12 生産水価格の低減案

項 目		生産水価格 (DA/m ³)		
		水料金	補助金	合 計
MSF プロセス	基本ケース	0.60	8.31	8.91
	(案1) 全額自己資金案	0.60	6.23	6.83
	(案2) 短期借入金相当分を 政府補助金とする案	0.60	7.56	8.16
RO プロセス	基本ケース	0.60	7.32	7.92
	(案1) 全額自己資金案	0.60	5.37	5.97
	(案2) 短期借入金相当分を 政府補助金とする案	0.60	6.57	7.17

(1) 全額自己資金でプロジェクトを実施する案 (案1)

プロジェクト実施に伴う所要資金を全額自己資金で賄った場合のキャッシュフローを予測し、設定された内部収益率に対する必要補助金額を試算する。試算過程および試算結果は表10.13 にまとめられるが、本表に示される通り、大幅な生産水価格の低減が期待される。また、基本ケースと同額の補助金額(MSF: 8.31DA/m³、RO: 7.32DA/m³) が導入された場合には、財務状況は改善され、対投下資金内部収益率は5.0%以上となることが本表よりうかがわれる。

表 10.13 必要補助金額 (全額自己資金案)

[MSFプロセス]		(千USドル)				
項目	年度	建設期間			操業期間	
		-3	-2	-1	1~14	15
投下資金		18,221	97,099	39,307	-	-
操業より生ずる資金		-	-	-	(-) 9,526 × 14	- 9,526
運転資金の回収、他		-	-	-	-	27,578
必要補助金額		-	-	-	S	S
キャッシュフロー		-18,221	-97,099	-39,307	(S-9,526) × 14	S+18,052
現	IRROE:					
在	0.0%	-18,221	-97,099	-39,307	K1 × (S-9,526) + 27,578	
価	5.0%	-18,221	-92,475	-35,653	K2 × (S-9,526) + 12,032	
値	10.0%	-18,221	-88,272	-32,485	K3 × (S-9,526) + 5,456	
IRROE		0.0%		5.0%		10.0%
補助金年間導入額		17,996		23,793		30,787
1 m ³ 当たり導入額USセント/m ³		129.84		171.67		221.98
1 m ³ 当たり導入額DA/m ³		6.23		8.24		10.66

[ROプロセス]		(千USドル)				
項目	年度	建設期間			操業期間	
		-3	-2	-1	1~14	15
投下資金		14,341	89,470	35,186	-	-
操業より生ずる資金		-	-	-	(-) 8,419 × 14	-8,419
運転資金の回収、他		-	-	-	-	32,524
必要補助金額		-	-	-	S	S
キャッシュフロー		-14,341	-89,470	-35,186	(S-8,419) × 14	S+24,105
現	IRROE:					
在	0.0%	-14,341	-89,470	-35,186	K1 × (S-8,419) + 32,524	
価	5.0%	-14,341	-85,210	-31,915	K2 × (S-8,419) + 14,190	
値	10.0%	-14,341	-81,336	-29,079	K2 × (S-8,419) + 6,435	
IRROE		0.0%		5.0%		10.0%
補助金年間導入額		15,517		20,876		27,242
1m ³ 当たり導入額USセント/m ³		111.96		150.62		196.55
1m ³ 当たり導入額DA/m ³		5.37		7.23		9.43

K1: 15.0/ K2: 9.4147/ K3: 8.2861

(2) 短期借入金相当分を補助金で賄う案 (案2)

表10.14 に示す通り、短期借入金必要額を政府からの補助金を導入することにより賄う場合においては、操業各年度の補助金額は変動する。プロジェクト全期間の年平均値で見ると、MSFプロセスの場合必要補助金額は7.56DA/m³となり、0.75DA/m³の生産水価格の低減が可能である。また、ROプロセスの場合でも同様に0.75DA/m³の低減が期待される。

表 10.14 必要補助金額 (短期借入金を補助金で賄う案)

プロジェクト 年度	MSFプロセス			ROプロセス		
	補助金額 (千USドル)	生産水m ³ 当たり金額		補助金額 (千USドル)	生産水m ³ 当たり金額	
		USセント/m ³	DA/m ³		USセント/m ³	DA/m ³
1	29,959	216.15	10.38	26,773	193.17	9.27
2	29,050	209.60	10.06	25,956	187.27	8.99
3	28,143	203.05	9.75	25,142	181.40	8.71
4	27,235	196.50	9.43	24,325	175.51	8.42
5	26,325	189.94	9.12	23,510	169.62	8.14
6	25,418	183.39	8.80	22,694	163.74	7.86
7	24,510	176.84	8.49	21,878	157.85	7.58
8	23,602	170.29	8.17	21,063	151.97	7.29
9	22,693	163.73	7.86	20,247	146.08	7.01
10	21,785	157.18	7.54	19,431	140.19	6.73
11	9,526	68.73	3.30	8,420	60.75	2.92
12	9,526	68.73	3.30	8,420	60.75	2.92
13	9,526	68.73	3.30	8,420	60.75	2.92
14	16,213	116.98	5.61	8,420	60.75	2.92
15	23,986	173.06	8.31	19,663	141.87	6.81
年平均	21,833	157.53	7.56	18,957	136.78	6.57

10.8.5 まとめ

本財務分析は本プロジェクトを運営して行くために必要とされる最小補助金額を求め、これを主眼として実施した。その結果、水料金と補助金により構成される生産水価格は8.91DA/m³(MSFプロセス) および7.92DA/m³(ROプロセス)と試算された。この生産水価格および予測される財務状況に対して種々の考察がなされたが、本財務分析のまとめとして次のように要約される。

(1) 生産水価格

- 1) プラント総生産水量当たりの生産水コストは6.23DA/m³(MSFプロセス)および5.54DA/m³(ROプロセス)であり、この値はプラント規模およびサイト条件を考慮すると、妥当な低価格と判断される。
- 2) 水道供給量の全体に対してある程度の水料金の値上げを行うことにより、必要補助金額は大幅に減少する。
- 3) MSFプロセスの生産水価格の方が若干高く、その差は有収率考慮後0.99DA/m³である。この価格差は年間2.84百万USドルの補助金額の差に相当する。

(2) 財務状況

本財務分析は対自己資本内部収益率0.0%の前提のもとに補助金の最低必要額を求めた。その結果、必然的に収益性の低い財務状況を示している。操業各年度において必要とされる短期借入金の導入を支障なく行うことが本プロジェクト運営上の要点である。

(3) 感度分析

- 1) プロジェクトの収益性を高めることは補助金導入額を増加させることになる。これはアルジェリア国内部の資金移転にすぎないが、本事業の採算性を高め、良好な財務状況とすることも短期借入金導入に伴う問題等の解消に役立つため、本プロジェクト実施上の一策である。
- 2) プラント工事の遅滞によるプラント建設費の増加は生産水価格の大幅な上昇を来たすので、アルジェリア当局は支障なくプロジェクト遂行がなされるよう留意すべきである。
- 3) 所要資金の好条件調達は財務状況改善の重要因子であり、その合理化を図ることが望まれる。

(4) 財務状況の改善方策

生産水価格の低減あるいは財務状況の改善を図る方策として次の案が考えられる。

- 1) プロジェクト実施にあたって、その所要資金を全額自己資金で賄う。
- 2) 操業期間中の資金ショートを補充する短期借入金相当分を政府補助金により補う。

これら二案の財務面に及ぼす改善効果（生産水価格の低減）は大きく、プロジェクト実施に際して検討されるべきである。

第 1 1 章 經濟分析

第11章 経済分析

11.1 経済分析の目的

モスタガネム市域の慢性的な水不足は人口の著しい増加および商工業の発展に伴う需要の伸びにより、深刻な状態になりつつある。このような状況のもとで、本プロジェクトの意義は一刻も早く、海水淡水化プラントの完成を図り、窮迫化する水不足を抜本的に解消することにある。

海水淡水化プラントで生産される水のコストは、高額な設備投資および用役、薬品類の消費等により、既存のさく井や湧水などの水源からの給水コストよりも相当高くなることが予測される。これに対し、アルジェリア当局は前述の背景のもとに、本プロジェクトの実施を最重点施策の一つとしてとらえ、本事業の運営に対して補助金を供与することを考えている。

このようなプロジェクトの特殊性に鑑み、前章で行った財務分析は必要補助金額を求めることが主眼であった。すなわち、採算性を追求せず、プロジェクト期間を通じて投下自己資金のみの回収を行う前提のもとに、補助金の最小必要額を求めた。試算された必要補助金額および他の財務指標を総合的に検討することによって、本プロジェクトを実施することの妥当性の判断が可能となる。

本プロジェクトの財務分析結果は、当然のことながら、相当量の補助金および短期借入金の導入を要する財務状況を示し、採算性の低いものであった。しかしながら、本プロジェクトを単に採算性の面から論じるのは誤りである。水道事業としての公益性、たとえば衛生事情の改善、生活水準の向上等の効果を考慮すべきである。窮迫化する水不足状況を解消する本プロジェクトの意義を評価すべきである。すなわち、本プロジェクトがもたらす社会への利益、貢献の程度を明らかにする必要がある。

しかしながら、この種の便益を定量的に把握することは困難であり、現在のところ水道プロジェクトのような公益事業を経済分析によって、そのフィージビリティを検討する手法は確立されておらず、財務分析のみによってプロジェクトの評価がなされている。このような状況から、本経済分析では定量化が可能な範囲で本プロジェクトの経済的便益および費用を推算し、さらに定性的評価を加味して経済評価を実施する。定量化が困難な経済的便益、費用を数値化するため、試算される経済的内部収益率(EIRR)は

一つの目安にすぎないが、財務分析で考慮されなかった社会への利益、便益をある程度反映した本プロジェクトの実施価値の判断尺度を示すものである。

11.2 本プロジェクトの経済的便益

11.2.1 生産水の経済的価値

深刻な水不足状況下では、生産水の価値は財務分析で試算された価格を大幅に上回る経済価値を保有すると判断される。第3章にて論述されたようにモスタガネム市域の水需給は厳しい状況にあり、今後とも慢性的な水不足が継続するものと予想される。本プロジェクトの実施はこの水不足状況を解消するものであり、プロジェクトのもたらす経済的便益は大きい。この経済的便益量の推定を生産水の価値の見直しにより行う。

(1) 生産水の経済価値プレミアム

経済価値プレミアムの推定は難しく、その評価は主観的なものにならざるを得ない。そして誤って定量化を行うと本プロジェクトの経済効果を過大評価する恐れがある。従って、本経済分析では下記の検討を行い、その総合判断によって図11.1に示されるように、ある範囲をもったプレミアム値を設定した。

- 1) 水不足状況を端的に表わす尺度として充足率（供給水量／需要水量）があげられる。生産水の経済価値プレミアムは充足率の変化に伴い増減すると判断される。従って、充足率と関連したプレミアム値を設定する。
- 2) 財務分析で試算された生産水価格（水料金と補助金の和）を本経済分析における市場価格として、暫定的に設定する。そして、経済価値プレミアムの算定は大アルジェ圏およびオラン市域 F/Sの場合のプレミアム値設定と同評価とするよう、暫定的に定めた市場価格の他 F/Sとの差、年代・状況の差違を考慮する。
- 3) 一方、本プロジェクトが実施に至らなかった場合に、実施可能と考えられる代替案による水の獲得価格の概略を下記のように推定し、プレミアム値設定の判断材料とする。
 - (a) タンクローリー車によるモスタガネム市域外からの輸送
タンクローリー車の購入償却費、燃料費、水詰め・水抜き費用等を計上すると概略の水価格は少なくとも 70DA/m³と推定される。

(b) 船舶による近隣諸国からの輸入

近隣諸国から水を購入すると仮定すると、水購入費、船舶による輸送費、その他（出荷、配送費用等）の経費が必要とされる。輸入先、輸入条件、輸入量等により水価格は変化するが、少なくとも40DA/m³と推定される。

- 4) 従って、生産水の潜在価格は相当に高いものと予測されるが、代替可能案により確保される水量は水不足分の一部であり、残りの不足分を市民の節約、忍耐により吸収することが、ある程度可能であると思われる。
- 5) 以上を総合のうえ、充足率 55.0%における生産水の経済価値プレミアムを3.0 ~ 5.0 と仮定した。そして、操業各年度における生産水の経済価値プレミアムは、充足率の増減に伴い、図11.1に示されるように変化するものとした。

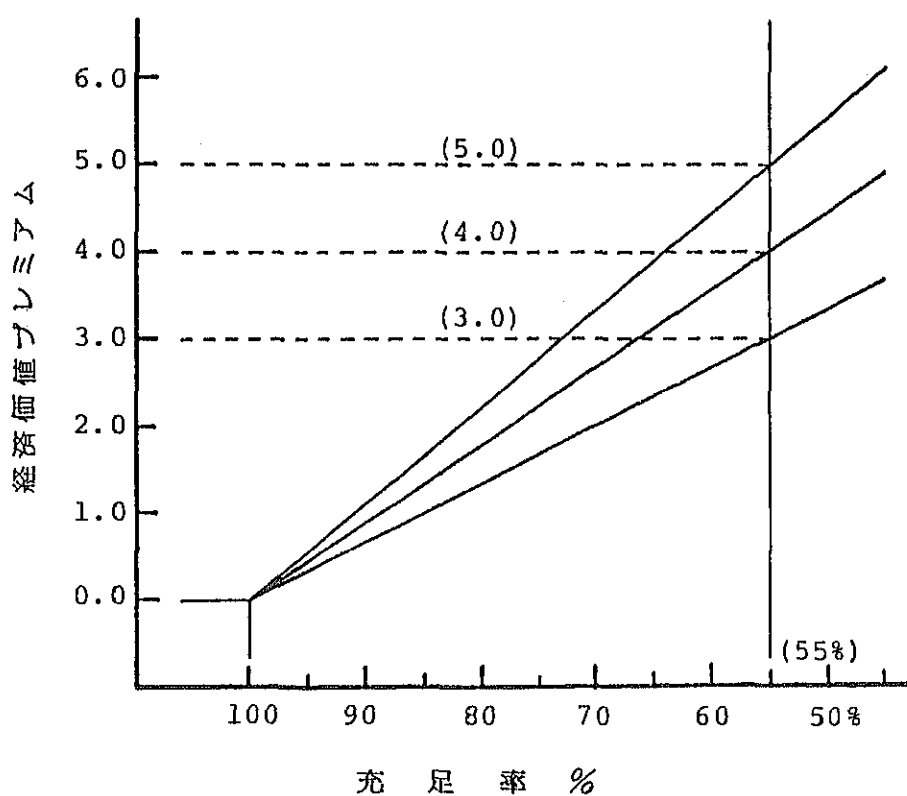


図 11.1 生産水の経済価値プレミアム

11.2.2 生産水の経済価値による便益量

上述の経済価値プレミアムに基づき、本プロジェクトの経済的便益量を求めた結果を表11.1に示す。本試算に当たって、生産水の市場価格はMSFプロセスの場合の財務分析結果を採用し185.56USセント/m³(8.91DA/m³)と設定した。また、充足率は第3章、表3.3“年次別需給水量と水不足量”を参照し、次の前提を設けて推定した。すなわち、本プロジェクトが実施されなかった場合には、モスタガネム市域の水供給の維持を目的として何らかの手段による新規水源の開発が進められ、給水可能量は各年10%程度の増加が見込まれること、また、工業用水の水源転換は行わないことという前提を設けた。

表 11.1 生産水の経済的便益量

プロジェクト 操業年度	充足率 %	経済価値プレミアム			経済的便益量 (千USドル)		
		Case A	Case B	Case C	Case A	Case B	Case C
1 ('87)	56.3	2.91	3.88	4.86	100,560	125,507	150,711
2 ('88)	58.2	2.79	3.72	4.64	97,474	121,392	145,053
3 ('89)	60.2	2.65	3.54	4.42	93,873	116,763	139,395
4 ('90)	62.5	2.50	3.33	4.17	90,015	111,362	132,965
5 ('91)	65.0	2.33	3.11	3.89	85,643	105,704	125,764
6 ('92)	67.8	2.16	2.88	3.60	81,271	99,788	118,306
7 ('93)	70.4	1.97	2.63	3.29	76,384	93,359	110,333
8 ('94)	73.3	1.78	2.37	2.97	71,498	86,672	102,103
9 ('95)	76.5	1.57	2.09	2.61	66,097	79,471	92,844
10 ('96)	81.2	1.25	1.67	2.09	57,867	68,669	79,471
11 ('97)	84.8	1.01	1.35	1.69	51,694	60,439	69,183
12 ('98)	86.8	0.88	1.17	1.47	48,351	55,809	63,525
13 ('99)	89.9	0.67	0.90	1.12	42,950	48,865	54,523
14 (2000)	92.5	0.50	0.67	0.83	38,578	42,950	47,065
15 (2001)	94.5	0.37	0.49	0.61	35,235	38,321	41,407

注 1: Case A 充足率 55%における生産水の経済価値プレミアム = 3.0

注 2: Case B " = 4.0

注 3: Case C " = 5.0

また、建設終了に伴うコミッションングの期間(1987年度前半)において生産される水の経済価値をMSF、ROプロセス別に求めた結果を表11.2に示す。

表11.2 コミッシュョニング期間中の生産水の経済価値

項目	MSF プロセス	RO プロセス
販売可能な生産水量 (m ³)	1,008,000	180,000
市場価格	185.56USセント/m ³ (8.91DA/m ³)	
経済的便益量 (千USドル)		
Case A(*経済価値プレミアム: 3.0)	7,444	1,329
Case B(*経済価値プレミアム: 4.0)	9,302	1,661
Case C(*経済価値プレミアム: 5.0)	11,160	1,993

注: * 充足率 55%におけるプレミアム値。なお、コミッシュョニング期間中における充足率は 55.3%と想定する。

11.2.3 その他の経済的便益

本プロジェクトの実施により、前項の経済的便益量を楽しむほか、下記の便益が計測できない便益として考えられる。

(1) 衛生事情の改善、生活環境の向上

モスタガネム市域は現在、既に給水制限が繰り返されており、今後ますますこのような状態は住民の生活上大きな問題となろう。本プロジェクトの実施により、将来にわたって水需要に対応することが可能となり、同市の衛生事情は大きく改善され、生活環境の向上が図られるという大きな便益を生ずることとなる。

(2) 地域社会の経済効果

本プロジェクトの実施により建設、操業期間を通じて、資機材、用役、薬品等の流通が活発化する。また、本プラントの存在により各種商業活動が付随的に促進される等の効果が期待できる。

(3) 雇用機会の増大

本プラントの建設にあたって各種の労働者が雇用される。また、建設完了に伴い、数十名の従業員が本工場に雇用され、長期にわたり生産活動に従事する。これらの雇用機会の増大は本プロジェクトの間接的便益の一つである。

11.3 本プロジェクトの経済的費用

本プロジェクトの経済的費用としては、プロジェクト実施に伴う初期費用（所要資金）、生産費用および操業期間中の補助金の供与があげられる。

11.3.1 プロジェクト実施に伴う初期費用（所要資金）

本プロジェクト実施に伴い必要とされる初期費用として、プラントの建設費用、操業前費用、運転資金等が必要となる。その費用の経済的価値は、11.3.4項で示されるように、アルジェリア内貨と外貨に区分し、経済価値プレミアムを考慮のうえ算出される。

11.3.2 生産費用

本プロジェクトの生産費用として、用役の消費費用、労働資源の消費費用およびその他の費用が計上される。

(1) 用役の消費費用

生産に伴い消費される用役として電気、天然ガスがあげられる。これらの消費費用はそれぞれの経済価値プレミアムを考慮のうえ算出される。

(2) 労働資源の消費費用

生産費用に占める労働資源の消費費用は、運転要員費用、工場管理費用および維持管理費用のなかの人件費分の合計に相当する。これらの費用を熟練労働者、未熟練労働者に区分し、それぞれの経済価値を考慮のうえ経済分析を行う。

(3) その他の生産費用

その他の生産費用として、本プラント操業に消費される各種薬品費用および工場管理費、維持管理費のうちの資材費用を計上する。

11.3.3 操業期間中の補助金の供与

前章において詳述したように、本プロジェクトを資金ショートすることなく運営するためには、生産水の販売による収入では必要とされる費用を賄いきれないので、補助金の導入が必要である。この補助金は財（生産水）の生産に使用されるため、本経済分析では費用として扱う。

11.3.4 本プロジェクトの経済的費用

上述の各費用の経済的価値を求める。その方法として、市場価格ベースのもとで前章財務分析で試算された各費用を外貨、内貨に大別し、内貨を熟練労働者、未熟練労働者、国内調達資源、資材に区分のうえ、それぞれの経済価値を求める。

(1) 経済価値プレミアム

アルジェリア当局者の意見に加え、この国の社会、経済事情を考慮して、本経済分析に用いる経済価値プレミアムを次のように設定した。用役（天然ガス、電気）については、アルジェリア国の豊富な天然ガス保有量および発達した利用状況を踏まえ、それらが公益事業たる本プロジェクトに使用されるという社会的貢献を評価のうえ、経済価値プレミアムを決定した。

外貨プレミアム(Foreign Exchange Premium)=0.10

熟練労働者プレミアム(Skilled Labour Premium)=0.50

未熟練労働者プレミアム(Unskilled Labour Premium)= (-) 0.50

天然ガスの経済価値プレミアム= (-) 0.20

電気の経済価値プレミアム= (-) 0.20

アルジェリア国内調達資材= (±) 0.00

なお、輸入税、固定資産税および保険はトランスファー項目として各費用の算出を行う。

(2) 各経済的費用の算定

1) プロジェクト実施に伴う初期費用（所要資金）

表11.3に MSFおよびROプロセスの所要資金の経済的価値を示す。

2) 生産費用

表11.4に各プロセスの生産費用の経済価値を示す。

3) 補助金

操業期間中に導入される補助金は MSFプロセスの場合、年間23,986千USドル(8.31DA/m³)、ROプロセスの場合、年間21,145千USドル(7.32DA/m³)である。

表 11.3 プロジェクト所要資金の経済価値

[MSFプロセス]

(千USドル)

項 目	市場 価 格			経 済 価 値		
	プロジェクト年度			プロジェクト年度		
	-3	-2	-1	-3	-2	-1
アルジェリア内貨	2,314	8,637	6,989	2,192	7,747	7,066
熟練労働者	(765)	(3,237)	(2,661)	(1,148)	(4,856)	(3,992)
未熟練労働者	(769)	(2,666)	(2,053)	(385)	(1,333)	(1,027)
アルジェリア 国産資機材	(659)	(1,558)	(1,555)	(659)	(1,558)	(1,555)
輸入税	(121)	(1,176)	(432)	(0)	(0)	(0)
初期運転資金	-	-	(288)	-	-	(492)
外貨	15,907	88,462	32,318	17,498	97,308	35,550
	小 計			19,690	105,055	42,616
	所要資金の経済価値総計			187,361		

[ROプロセス]

(千USドル)

項 目	市場 価 格			経 済 価 値		
	プロジェクト年度			プロジェクト年度		
	-3	-2	-1	-3	-2	-1
アルジェリア内貨	2,132	8,685	6,726	2,041	8,672	6,473
熟練労働者	(702)	(3,345)	(2,423)	(1,053)	(5,018)	(3,635)
未熟練労働者	(714)	(2,980)	(2,076)	(357)	(1,490)	(1,038)
アルジェリア 国産資機材	(631)	(2,164)	(1,511)	(631)	(2,164)	(1,511)
輸入税	(85)	(1,196)	(427)	(0)	(0)	(0)
初期運転資金	-	-	(289)	-	-	(289)
外貨	12,209	79,785	28,460	13,430	87,764	31,306
	小 計			15,471	96,436	37,779
	所要資金の経済価値総計			149,686		

〔備考〕

注1:経済価値プレミアム

- 熟練労働者: 0.50
- 未熟練労働者: (-) 0.50
- アルジェリア国産資機材、運転資金: 0.0
- 外貨: 0.10

注:2輸入税はトランスファー項目とみなす。

表 11.4 生産費用の経済価値

[MSFプロセス]

項 目		試 算 前 提		経済価値 (千USドル/年)	
		市場価格 (千USドル/年)	経済価値 プレミアム		
ア ル ジ ェ リ ア 内 貨	天然ガス	4,427	(-) 0.20	3,542	
	電気	319	(-) 0.20	255	
	薬品類	59	0.0	59	
	人件費	(熟練労働者) 311	0.50	467	
	工場管理費	(熟練労働者) 250	0.50	375	
	維持管理費	(熟練労働者) 100	0.50	150	
		(未熟練労働者) 170	(-) 0.50	85	
		(資機材) 350	0.0	350	
	固定資産税・保険	トランスファー項目 1,472	(-) 1.0	0	
(A)	合 計	-	-	5,283	
外 貨	薬品類	930	0.10	1,029	
	工場管理費	(輸入資機材) 52	0.10	57	
	維持管理費	(輸入資機材) 2,792	0.10	3,071	
	(B)	合 計	-	4,151	
運転費用の経済価値総計 (A) + (B)				-	9,434

[ROプロセス]

項 目		試 算 前 提		経済価値 (千USドル/年)	
		市場価格 (千USドル/年)	経済価値 プレミアム		
ア ル ジ ェ リ ア 内 貨	電気	4,105	(-) 0.20	3,284	
	薬品類	(硫酸、消石灰等) 360	0.0	360	
	人件費	(熟練労働者) 237	0.50	356	
	工場管理費	(熟練労働者) 250	0.50	375	
	維持管理費	(熟練労働者) 100	0.50	150	
		(未熟練労働者) 170	(-) 0.50	85	
		(資機材) 350	0.0	350	
	固定資産税・保険	トランスファー項目 1,326	(-) 1.0	0	
	(A)	合 計	-	-	4,960
外 貨	薬品類	312	0.10	343	
	工場管理費	(輸入資機材) 52	0.10	57	
	維持管理費	(輸入資機材) 2,863	0.10	3,149	
	(B)	合 計	-	3,549	
運転費用の経済価値総計 (A) + (B)				-	8,509

11.4 経済的内部収益率(EIRR)

上述の経済的便益および費用を基に、本プロジェクトの経済ライフ期間（15年）における経済的内部収益率は表11.5(MSFプロセス) および表11.6 (ROプロセス) に示されるように算定される。経済的内部収益率は、生産水の経済的価値をいかに評価するかにより大きく左右されるため、範囲をもってプレミアム値を設定した。すなわち、充足率 55%における生産水の経済価値プレミアムを3.0(Case A)、4.0(Case B)、5.0(Case C) と仮定したうえ、各ケースごとに経済的キャッシュフローを求め、経済的内部収益率を算定した。

算定された各ケースの経済的内部収益率は下記の通りである。

[MSFプロセス]

ケース (生産水の経済価値プレミアム--1986年度)	経済的内部収益率(EIRR)
Case A (3.0)	27.07%
Case B (4.0)	37.57%
Case C (5.0)	46.86%

[ROプロセス]

ケース (生産水の経済価値プレミアム--1986年度)	経済的内部収益率(EIRR)
Case A (3.0)	30.62%
Case B (4.0)	41.01%
Case C (5.0)	50.21%

11.5 経済分析結果の評価

経済的キャッシュフローおよび算定された経済的内部収益率から判断すると、本プロジェクトの経済的効果は高く、その実施が妥当であることを示唆している。すなわち、財務分析結果では、プロジェクト全期間を通じて初期投下資金の回収のみが図られる前提においても、毎年23,986千USドル(MSFプロセス) および21,195千USドル (ROプロセス) におよぶ補助金の導入が必要とされるが、本経済分析結果では、投下された補助金を回収したうえ、さらに大きな便益を生ずる経済的キャッシュフローを示している。これは、慢性的に継続すると予測される深刻な水不足状況を解決する本プロジェクトの実施価値が高く評価されたためである。

しかしながら、経済効果は生産水の経済的価値の評価にかかっているため、その判断を誤ると経済効果の過大評価を招く危険性がある。本経済分析では、水不足が深刻な状態である充足率 55%の時の生産水の経済価値プレミアムを 3.0～5.0 と想定して、本プロジェクト実施の場合の経済的便益量を推定した。

アルジェリア当局によって、水不足から予測される衛生状態の悪化、生活用水不足による社会問題等を考慮のうえ、他の代替給水方法による水価格を勘案し、本プロジェクト実施により期待される便益量を把握することが望まれる。そして、本経済分析による便益量の試算値が妥当と判断されるならば、本プロジェクトの経済効果は大きく、社会への貢献が高いと評価される。さらに、計測できない社会経済的便益を考慮すると、財務分析に示された多額の補助金を供与しても、本プロジェクトの実施は有意義なものであると判断される。

表 11.5 経済的內部収益率 (EIRR) の算定 (MSFプロセス)

(1000USドル)

プロジェクト 操業年度	経済的便益 (A) 1) / 2)			経済的費用 (B) 3)			経済的キャッシュフロー (A) - (B)		
	Case A	Case B	Case C	所要資金 (補助金)	運転費用	合計	Case A	Case B	Case C
- 3 ('84)				19,690		19,690	-19,690	-19,690	-19,690
- 2 ('85)				105,055		105,055	-105,055	-105,055	-105,055
- 1 ('86)	7,444	9,302	11,160	35,550		35,550	-28,106	-26,248	-24,390
1 ('87)	100,560	125,507	150,711	(23,986)	9,434	33,420	67,140	92,087	117,291
2 ('88)	97,474	121,392	145,053	(23,986)	9,434	33,420	64,054	87,972	111,633
3 ('89)	93,873	116,763	139,395	(23,986)	9,434	33,420	60,453	83,343	105,975
4 ('90)	90,015	111,362	132,965	(23,986)	9,434	33,420	56,595	77,942	99,545
5 ('91)	85,643	105,704	125,764	(23,986)	9,434	33,420	52,223	72,284	92,344
6 ('92)	81,271	99,788	118,306	(23,986)	9,434	33,420	47,851	66,368	84,886
7 ('93)	76,384	93,359	110,333	(23,986)	9,434	33,420	42,964	59,939	76,913
8 ('94)	71,498	86,672	102,103	(23,986)	9,434	33,420	38,078	53,252	68,689
9 ('95)	66,097	79,471	92,844	(23,986)	9,434	33,420	32,677	46,051	59,424
1 0 ('96)	57,867	68,669	79,471	(23,986)	9,434	33,420	24,447	35,249	46,051
1 1 ('97)	51,694	60,439	69,183	(23,986)	9,434	33,420	18,274	27,019	35,763
1 2 ('98)	48,351	55,809	63,525	(23,986)	9,434	33,420	14,931	22,389	30,105
1 3 ('99)	42,950	48,865	54,523	(23,986)	9,434	33,420	9,530	15,445	21,103
1 4 (2000)	38,578	42,850	47,065	(23,986)	9,434	33,420	5,158	9,530	13,645
1 5 (2001)	35,235	38,321	41,407	(23,986) ⁴⁾	9,434	28,399	6,836	8,922	13,008
				-5,021					

注 :

1) 生産水の経済価値プレミアム 2) 表 11.1 および表 11.2 参照

Case A: 3.0

Case A: 27.07%

Case B: 4.0

Case B: 37.57%

Case C: 5.0

Case C: 46.80%

経済的內部収益率 (EIRR)

Case A: 27.07%

Case B: 37.57%

Case C: 46.80%

表 11.6 経済的內部収益率 (EIRR) の算定 (ROプロセス)

(1000USドル)

プロジェクト 操業年度	経済的便益 (A) 1) / 2)			経済的費用 (B) 3)			経済的キャッシュフロー (A) - (B)		
	Case A	Case B	Case C	所要資金 (補助金)	運転費用	合計	Case A	Case B	Case C
- 3 ('84)				15,471		15,471	-15,471	-15,471	-15,471
- 2 ('85)				96,436		96,436	-96,436	-96,436	-96,436
- 1 ('86)	1,329	1,661	1,993	37,799		37,779	-36,450	-36,118	-35,786
1 ('87)	100,560	125,507	150,711	(21,145)	8,509	29,654	70,906	95,853	121,057
2 ('88)	97,474	121,392	145,053	(21,145)	8,509	29,654	67,820	91,738	115,399
3 ('89)	93,873	116,763	138,395	(21,145)	8,509	29,654	64,219	87,109	109,741
4 ('90)	90,015	111,362	132,965	(21,145)	8,509	29,654	60,361	81,708	103,311
5 ('91)	85,643	105,704	125,764	(21,145)	8,509	29,654	55,989	76,050	96,110
6 ('92)	81,271	99,788	118,306	(21,145)	8,509	29,654	51,617	70,134	88,652
7 ('93)	76,384	93,359	110,333	(21,145)	8,509	29,654	46,730	63,705	80,679
8 ('94)	71,498	86,672	102,103	(21,145)	8,509	29,654	41,844	57,018	72,449
9 ('95)	66,097	79,471	92,844	(21,145)	8,509	29,654	36,443	49,817	63,190
10 ('96)	57,867	68,669	79,471	(21,145)	8,509	29,654	28,213	39,015	49,817
11 ('97)	51,695	60,439	69,183	(21,145)	8,509	29,654	22,040	30,785	39,529
12 ('98)	48,351	55,809	63,525	(21,145)	8,509	29,654	18,697	26,155	33,871
13 ('99)	42,950	48,865	54,523	(21,145)	8,509	29,654	13,296	19,211	24,869
14 (2000)	48,578	42,950	47,065	(21,145)	8,509	29,654	8,924	13,296	17,411
15 (2001)	35,235	38,321	41,407	(21,145)	8,509	25,127	10,103	13,194	16,280

注:

1) 生産水の経済価値プレミアム 2) 表11.1および表11.2参照

Case A: 3.0

3) 表11.3および表11.4参照

Case B: 4.0

4) 運転資金の回収

Case C: 5.0

経済的內部収益率(EIRR)

Case A: 30.62%

Case B: 41.01%

Case C: 50.21%

第 1 2 章 最適プロセスの選定

第12章 最適プロセスの選定

12.1 技術的評価

第6章および第7章において概念設計を行った多段フラッシュ蒸発法および逆浸透法の各海水淡水化プラントについて、詳細な評価項目ごとに比較分析した結果を表12.1に示す。その概要は次の通りである。

(1) プラントの単位規模

多段フラッシュ蒸発法は大型プラントに適したプロセスで、スケールメリットが大きい。本計画では1基30,000m³/日の大容量プラントを採用するため、60,000m³/日の大容量施設でもユニット数は2基と少なくなった。

逆浸透法はこれまで1基2,000m³/日が最大であるが、その大型化は技術的に可能である。本計画では1基15,000m³/日とこれまでの7~8倍にスケールアップし、ユニット数を4基とした。

(2) エネルギー消費量

逆浸透法は原理的に最もエネルギー消費量が少ない方式である。本計画では、効率の良いポンプと動力回収装置を採用したので、さらにエネルギー消費量が少なく、電力消費量が6.0kWh/m³（生産水送水用電力を含む。）となった。

多段フラッシュ蒸発法は、本計画では安価な天然ガスが使用できるので、スケール防止方式の簡略化、建設費の低減を考慮し、造水比8としたので、ややエネルギー消費量が大きくなった。しかし、循環ラインポンプ、海水供給ポンプ、生産水送水ポンプなどの大型ポンプの駆動に蒸気タービンを採用し、蒸気サイクルの効率化を図り、電力消費量を少なくした。なお、天然ガス消費量は9.36Nm³/m³、電力消費量は0.468kWh/m³となった。

(3) 所要人員

運転維持管理に必要な人員は多段フラッシュ蒸発法で51名、逆浸透法で40名である。管理部門および保守部門の人員配置はいずれのプロセスでも大きな差異はないが、運転部門は蒸発法が31名であるのに対して逆浸透法は20名と約2分の1の人員となっている。

(4) 運転、維持管理の難易

多段フラッシュ蒸発法はプラントの起動停止操作にやや熟練を要するが、定常運転は自動化されており、安全運転が行われるので通常は計測器の監視作業が中心となる。定期検査は年1回実施する計画で、伝熱管、蒸発缶の腐食、スケールなどに関連する維持管理作業のほか、ボイラの検査が必要である。

逆浸透法はプラントの起動停止が容易であり、通常の運転は計測器の監視が中心である。前処理に使用する凝集剤、酸などの薬品の管理作業がやや多い。定期検査は年1回実施する計画で、膜の交換、洗浄などの作業も合わせて行われる。

(5) 原海水水質への適応性

多段フラッシュ蒸発法は原海水の水温が低い方が熱効率が良い。また、原海水はフェノール類、アンモニアなど、生産水に移行する恐れのある揮発性汚染物質のない水質が望ましいが、その他の水質項目については余り影響を受けない。

逆浸透法は原海水の水温が高い方が生産水量が多くなる。原海水の水質は前処理の難易に影響があり、膜性能の維持にも関連が深いので、できるだけ濁質の少ない清澄な海水を取水することが望ましい。

(6) 使用薬品

多段フラッシュ蒸発法はスケール抑制剤と消泡剤を使用するだけであり、薬品の種類および使用量が少ない。

逆浸透法は前処理用の凝集剤、pH調整剤が必要であり、使用量も多い。また、排水処理用の凝集剤、モジュール洗浄剤などが間欠的であるが必要である。

(7) 材料の腐食

海水に接触する部分には、耐食性の高い材料を使用する。特に、多段フラッシュ蒸発法は、腐食環境が厳しい高温部分の蒸発缶体にはステンレス鋼のクラッドを使用し、伝熱管にはキュプロニッケル、アルミプラス、チタンなどの高級材料が使用される。

また、多段フラッシュ蒸発法では、材料の腐食防止を考慮し、高温部（熱回収部）に供給する補給水は前処理で真空脱気する。

逆浸透法は塩化ビニル、強化プラスチックを使用できるが、高圧ポンプおよび動力回収タービンにはステンレス鋼およびステンレス鋳物を用い、高圧部分の大口径管には、鋼管の内面にライニング加工およびコーティング加工を施したものを使用する。

(8) スケール生成

多段フラッシュ蒸発法では、スケール抑制剤を補給水に添加するとともに、ブライン最高温度を 110℃に制限して高温部のスケール生成を防止している。

逆浸透法では、供給水のpHを酸性に調整して濃縮水側のスケール防止を行っている。

(9) 生産水水質と後処理

多段フラッシュ蒸発法の実産水は蒸留水に近い水質が得られるが、硬度成分が極めて少ないためにこれを調整する必要がある。

逆浸透法では飲用に適した水質が得られるが、pHがやや低いためにこれを調整する必要がある。また、いずれの場合にも滅菌剤による消毒が必要である。

これらの水質調整は後処理装置で行なわれる。そのプロセスは、多段フラッシュ蒸発法では炭酸ガス吸収-石灰石固定床濾過が行われ、逆浸透法では消石灰の添加が行われる。

(10) 耐用年数

多段フラッシュ蒸発法、逆浸透法とも耐用年数は構築物30年、プラント機器15年として計画した。

(11) 海水の取水量および排水量

多段フラッシュ蒸発法は冷却用水が必要なため、海水の取水量は生産水量の約 8 倍、排水量も約 7倍と多量である。

逆浸透法は取水量が比較的少なく、生産水量の約3倍であり、排水量は取水量の約 65%に減少する。

(12) 設置面積

逆浸透法は一般に設置面積が小さい。本計画でもプラントの設置に必要な面積は多段フラッシュ蒸発法の37,200㎡に対し、逆浸透法は25,000㎡と逆浸透法に比べて多段フラッシュ蒸発法の方が約 50%弱狭くなっている。

(13) 建設期間

建設期間は一般に 3年以上必要である。本計画では、アルジェリア政府の要望によりプラントの早期完成を図るために建設期間の短縮を図った。この結果、多段フラッシュ蒸発法の建設期間は 2年 4ヵ月、逆浸透法の建設期間は 2年 3ヵ月となり、逆浸透法の工期の方がわずかに短い。

(14) 環境への影響

環境への影響としては、排水、騒音および排ガスの影響が考えられる。

排水の影響としては、多段フラッシュ蒸発法では温排水が排出され、逆浸透法では濃縮排水が排出される。しかし、これらの排水による放流海域への影響は極めて少ない。

騒音としては、多段フラッシュ蒸発法ではエゼクターおよび減圧弁から発生する蒸気の排出音、ポンプ駆動の蒸気タービンの運転騒音がある。逆浸透法ではポンプおよびタービンの運転騒音と減圧弁から発生する排水音がある。本計画では、プラントの配置および騒音防止装置を考慮することによって周辺への影響はないよう設計した。

排ガスの影響としては、多段フラッシュ蒸発法のボイラからの燃焼排ガスがあるが、本計画では天然ガスを使用するため排ガスによる大気汚染の心配はない。逆浸透法の運転は電気エネルギーが使用されるため、大気への影響はない。

(15) 稼働実績

蒸発法は最も早くから実用化された海水淡水化技術であり、現在、世界の淡水化装置の76%を占めている。特に大容量の海水淡水化装置の大部分が多段フラッシュ蒸発法を採用しており、その技術の完成度は高い。

逆浸透法は近年になって急速に技術開発が進み、かん水の脱塩に多くの実績が見られる。海水淡水化については、ここ10年間に高排除率の膜の開発とともに実用化され、最近では大容量の海水淡水化装置の受注も行われるようになり、稼働実績も急速に増えている。

表12.2および表12.3に大容量海水淡水化プラントの納入実績を示す。なお、この資料はDesalting Plants Inventory Report No.7 (National Water Supply Improvement Association, May 1981) によった。

表 12.1 多段フラッシュ蒸発法プロセスと逆浸透法プロセスとの比較分析

比較項目	蒸発法プロセス	逆浸透法プロセス
1.プラントの生産能力	計画生産水量 60,000m ³ /日	計画生産水量 60,000m ³ /日
2.主要稼働パラメータ	造水比：8 循環ライン温度：110℃ 排出ライン温度：最高34℃ (生産水温度：最高32℃) 循環ライン濃縮比：1.82	回収率：35% モジュール 運転圧力：60～65kg/cm ² 供給水温度：14～25℃ 供給水濃度：37,000mg/l asTDS [供給水FI値 4以下 供給水pH 6.0～6.5]
3.ユニット容量およびユニット数	1ユニットの容量が大きくでき、大容量の施設でもユニット数が少ない。 ユニット容量：30,000m ³ /日 ユニット数：2基	1ユニットの容量が比較的小さく、大容量の施設ではユニット数が多くなる。 ユニット容量：15,000m ³ /日 ユニット数：4基
4.電力	ポンプ駆動用の電動機の電力が必要である。 本プラントではライン循環ポンプ等をタービン駆動としたので電力所要量は低減されている。 電源容量： 60kV×3Φ×50Hz 3,000 kVA 循環ラインポンプ等はタービン駆動 電力消費量： 0.468kWh/淡水m ³	高圧ポンプをはじめすべてのポンプを電動機駆動とするのが一般的で、電力所要量が多い。 電源容量： 60kV×3Φ×50Hz 19,000 kVA 全ポンプ電動機駆動 高圧ポンプはエネルギー回収タービン付 電力消費量： 6.0 kWh/淡水m ³

<p>5. ガス</p>	<p>加熱蒸気発生用ボイラに天然ガスを使用する。 所要ガス量：23,400Nm³/時 消費量：9.36Nm³/淡水m³ 供給条件：9,400kcal/Nm³</p>	<p>使用せず。</p>
<p>6. 回収率、効率 および稼働率</p>	<p>プラントのエネルギー効率は生産水量 (m³) / 加熱蒸気量 (t) との比である造水比によって表わされる。造水比が大きいほどエネルギー効率が高い。 造水比：8 稼働率は施設の年間稼働日数、負荷率などで表わされる。 年間稼働日数：330日 ただし、定期検査は年1回30日程度必要である。 負荷率： プラント1基の負荷率は50～100%の範囲で部分負荷運転も可能である。</p>	<p>プラントの効率に相当するのは、生産水量 / 供給海水量との比を%で表わした回収率である。回収率が大きいほど効率が 高い。 回収率：35% 稼働率は施設の年間稼働日数、負荷率などで表わされる。 年間稼働日数：330日 ただし、定期検査は年1回30日程度必要である。 負荷率： プラント1基の負荷率は使用モジュール数を増減することで変えることもできるが、一般にはモジュール数の変更は行わない。需要量の変動に対しては、施設全体のユニット数を変更して対処することにより経済的な運転ができる。</p>
<p>7. 稼働状態</p>	<p>(1) プラントの起動、停止操作がやや複雑であり、起動は手動操作で行うのが一般的である。定常運転は自動化される。 (2) 原海水の水質変動によるプラント運転への影響は少ない。</p>	<p>プラントの起動、停止操作が容易で自動化も容易である。一定負荷運転では、遠隔自動運転もできる。</p>

<p>8. 生産水質 および必要な 後処理</p>	<p>生産水水質：TDS100mg/l以下 pH 7</p> <p>後処理： 硬度調整および滅菌剤（塩素など）による消毒が必要である。</p>	<p>生産水水質：TDS 500mg/l以下 Cl⁻ 250mg/l以下 pH 5</p> <p>後処理： pH調整および滅菌剤（塩素など）による消毒が必要である。</p>
<p>9. 使用薬品</p>	<p>(1) スケール抑制剤 薬品名：ベルガードEV 使用量：29.2kg/時 安全性等： アメリカ、イギリスなどの厚生省において、飲料水用の蒸発法海水淡水化装置に使用しても問題がないとの証明書がある。</p> <p>(2) 消泡剤 薬品名：ベライトM8 使用量：0.488kg/時 安全性等： アメリカのFOOD & Drug Administration Regulation 121.1099 に適合している。 (使用薬品の種類は逆浸透法に比べて少ない。)</p> <p>(3) 生産水水質調整（後処理用） ライムストーン：100%固形 使用量：150kg/時</p>	<p>(1) 凝集剤（前処理用） 薬品名： 塩化第二鉄（FeCl₃ 40% 溶液） 使用量：83.3kg/時 （約4.3mg/l as FeCl₃）</p> <p>(2) 凝集剤（排水処理用）薬品名：高分子凝集剤 使用量： アニオン高分子凝集剤（排水用）11.2kg/日 カチオン高分子凝集剤（汚泥用）4.8kg/日</p> <p>(3) pH調整剤 薬品名：硫酸（H₂SO₄ 98% 溶液） 使用量：433.3kg/時</p> <p>(4) 生産水水質調整（後処理用） 消石灰：100%粉末 使用量：65kg/時</p> <p>(5) モジュール洗浄剤 薬品名： クエン酸 60,000kg/年 アンモニア（pH調整用） 18,000kg/年</p>

<p>10. プラント材料</p>	<p>(1) 耐食性の材料を使用する。 (2) 運転温度が高い部分の腐食環境は厳しい。</p> <p>蒸発缶体： 鋼板とSUS316L ステンレス鋼板クラッド（高温段） 鋼板、内面エポキシコーティング（低温段）</p> <p>伝熱管： キューブロニッケル管（ブラインヒータ） アルミプラス管（熱回収部） チタン管（熱放出部）</p> <p>配管： 海水および低温ブライン： 鋼管、モルタルライニングまたはゴムライニング 高温ブライン： 鋼管+キューブロニッケルクラッド 淡水およびコンデンセート： SUS304鋼管 蒸気：鋼管</p> <p>(3) 防食方法 a. スケール防止に酸を使用しないで、循環ブラインのpHを高く保つ。 b. 脱気器により海水中の溶存酸素を20μg / l以下に保つ。 c. 必要に応じて電気防食を施す。</p>	<p>(1) 耐食性の材料を使用する。 (2) 常温運転のため材料の腐食が少ない。</p> <p>低圧配管： 大口径—SGP(ガス管)の内面にポリエチレンライニングまたはエポキシコーティング 小口径—FRP(強化プラスチック)</p> <p>高圧配管： 大口径—STPG(ガス管)の内面にポリエチレンライニングまたはエポキシコーティング 小口径—SUS316またはFRP(強化プラスチック)</p> <p>排水管： 鋼管(炭素鋼)の内面にエポキシコーティング</p> <p>高圧ポンプおよびエネルギー回収タービン： SUS316ステンレス鋼および鋳物</p> <p>モジュールの圧力容器： FRP(強化プラスチック)</p> <p>(3) 防食方法 特に不要</p>
<p>11. 耐用年数</p>	<p>構築物は30年、プラント機器は15年で計画した。</p>	<p>構築物は30年、プラント機器は15年で計画した。</p>

<p>12. 前処理の特徴</p>	<p>(1) プラント材料の腐食低減のために真空脱気器により補給海水の脱気を行う。</p> <p>(2) 伝熱管内のスケール発生による伝熱効率低下を防ぐためにスケール防止剤の注入を行う。</p>	<p>(1) 供給海水を清澄にするために凝集剤添加によりフロックを形成した後、(重力式) 濾過設備により濾過を行う。</p> <p>(2) 供給海水のpH調整を行うために酸の注入を行う。</p> <p>(3) 逆浸透モジュール内のスライム発生を防止するために滅菌剤の注入を行う。</p> <p>(4) 膜材質の特性に応じて、残留塩素除去、溶存酸素除去(脱気)など、供給海水の水質調整を行う。</p>
<p>13. 取排水設備</p>	<p>(1) 取水設備 冷却に要する海水が多量に必要で、取水量は生産水量の約 8倍。</p> <p>a. 取水量：20,792m³/時 (499,000m³/日)</p> <p>b. 取水方式：深層取水方式 (取水管式)</p> <p>(2) 排水設備</p> <p>a. 排水量：18,292m³/時 (439,000m³/日)</p> <p>b. 排水方式：開渠式</p>	<p>(1) 取水設備 取水量は比較的少なく、生産水量の約 3倍。 できるだけ清澄な海水を取水することが望ましい。</p> <p>a. 取水量：7,708m³/時 (185,000m³/日)</p> <p>b. 取水方式：深層取水方式 (取水管式)</p> <p>(2) 排水設備</p> <p>a. 排水量：5,208m³/時 (125,000m³/日)</p> <p>b. 排水方式：開渠式</p> <p>c. 洗滌排水処理方式：凝集沈殿-汚泥濃縮-汚泥脱水(固液分離)</p>

<p>14. 省エネルギー化</p>	<p>(1) 安価な熱エネルギーが得られる地域では経済性が高い。</p> <p>(2) 発電所と組み合わせた二重目的プラントにより総合熱効率を向上させることができる。</p> <p>(3) 廃熱利用が可能である。</p>	<p>(1) 濃縮水の圧力エネルギーを回収するエネルギー回収装置の設置により省エネルギー化を図っている。</p> <p>(2) 廃熱利用により供給水温度を高め、水温が低下したときの生産水量の低下を補うことができる。</p>
<p>15. 設置面積</p>	<p>37,200m²</p>	<p>25,000m²</p>
<p>16. 環境影響</p>	<p>(1) 排水—多量の温排水、(冷却排水)、濃度やや高い。</p> <p>排水処理は不要</p> <p>a. 温度—原海水より 9°C上昇</p> <p>b. 濃度—42,000mg/l as TDS</p> <p>(2) 排気—天然ガスの燃焼排ガス</p> <p>(3) 騒音—抽気エゼクター、減圧弁の高圧蒸気排気音</p>	<p>(1) 排水—逆浸透モジュールの濃縮排水とろ過器の洗浄排水(汚泥)。</p> <p>洗浄排水は排水処理が必要。</p> <p>a. 濃縮排水</p> <p>濃度：56,900mg/l as TDS</p> <p>温度：温度上昇</p> <p>(原海水との温度差)</p> <p>1°C以下</p> <p>b. 洗浄排水</p> <p>汚泥量：6トン/日</p> <p>洗浄排水処理方式：凝集沈殿—汚泥濃縮—汚泥脱水</p> <p>(2) 排気—なし</p> <p>(3) 騒音—高圧ポンプおよび動力回収タービンの運転騒音、減圧弁の高圧排水音</p>
<p>17. 稼働実績</p>	<p>最も早くから実用化された技術であり、中東地域をはじめ、全世界の海水淡水化施設の大部分が本方式を採用しており、実績が最も多い。</p>	<p>近年実用化された技術で、かん水の淡水化に実績が多く、海水淡水化施設稼働実績も近年急速に増えている。</p>

表 12.2 大容量多段フラッシュ蒸発法海水淡水化プラント一覽表

納入メーカー		納入状況			単基容量 (m ³ /日)	基数	プラント容量 (m ³ /日)	生産水 用途	状況	運用年
名称	国名	国名	地名	ユーザー名						
笹倉	日本	香港	Lok On Pai	Water Authority	30,280	6	181,680	飲料水	運転中	1975
"	"	イラン	Bushehr	Atomic Energy Organization	33,400	6	200,400	"	建設中	1981
"	"	サウディアラビア	Al Jobail (Phase I)	Saline Water Conversion Corporation (SWCC)	22,746	6	136,476	"	"	1981
三菱重工	日本	サウディアラビア	Al Jobail (Phase II)	SWCC	23,639	10	236,390	飲料水	建設中	1983
"	"	"	"	"	23,639	10	236,390	"	"	1983
"	"	"	Yanbu	"	22,746	5	113,730	"	"	1981
石川島播磨重工	日本	クウェート	Doha	Min. of Elec. & Water	27,290	3	81,870	飲料水	運転中	1978
"	"	"	"	"	27,290	4	109,160	"	"	1980
"	"	"	Shuaiba South E-F	"	22,710	2	45,420	"	"	1975
"	"	サウディアラビア	Al Jobail (Phase II)	SWCC	23,664	10	236,640	"	建設中	1981
日立造船/ウエスチングハウス	日本/米國	サウディアラビア	Al Jobail (Phase II)	SWCC	23,618	10	236,180	飲料水	建設中	1980
三井造船/エンバイロジニックス	日本/米國	サウディアラビア	Jeddah (Phase IV)	SWCC	22,710	10	227,100	飲料水	建設中	1980
ウエア・ウェストガース	英國	カタール	Ras Abu Fontas	Min. of Elec. & Water	22,710	4	90,840	飲料水	運転中	1978
"	"	サウディアラビア	Jeddah (Phase III)	SWCC	22,710	4	90,840	"	"	1980
マンネスマン	西ドイツ	オマーン	Chubrah	Sultanate	22,710	1	22,710	飲料水	運転中	1975
SIDEM	フランス	U A E	Umm Al-Mar. Abu Dhabi	Water & Elec. Dept.	27,000	3	81,000	飲料水	運転中	1979
"	"	サウディアラビア	Al Khobar (Phase II)	SWCC	22,300	10	223,000	"	建設中	1982
"	"	U A E	Umm Al-Mar. Abu Dhabi	Water & Elec. Dept.	24,981	4	99,924	"	"	1983
Compagnie Generale d'Automatisme	フランス	クウェート	Shuaiba North G	Min. of Elec. & Water	23,896	1	23,896	飲料水	運転中	1971
"	"	"	Shuaiba South A-D	"	23,846	4	95,384	"	"	1971
SIR/ユートコ	イタリヤ	イタリヤ	Port Torres	Societa Italiana Resine	36,000	1	36,000	工業用水	運転中	1973
フランコ・トン	イタリヤ	U A E	Sharjah	"	24,470	2	48,940	飲料水	運転中	1981

表 12.3 大型逆浸透法海水淡水化プラント一覽表

納入メーカー名	納入状況		単基容量 (m ³ /日)	基数	プラント容量 (m ³ /日)	動力源	状況	運用年		
	国名	地名							ユーザー名	
UOP	米国	サウジアラビア	Jeddah	Saline Water Conversion Corporation(SWCC)	1,346	9	12,114	ディーゼル	運転中	1978
神戸製鋼	日本	日本	アッラー	造水促進センター	800	1	800	電気	運転中	1979
栗田	日本	日本	アッラー	造水促進センター	800	1	800	電気	運転中	1979
Water Service of America	米国	ソ連	Baku	V/O Makinoimport	1,514	7	10,598	電気	運転中	1979
"	"	"	"	"	1,041	2	2,082	"	"	1979
"	"	米国	Key West	Florida Keys Aqueduct	1,893	6	11,358	"	"	1981
Permutit	米国	ベネズエラ	Punta Maron	Cadafé-Plant Centro #1	654	4	2,616	電気	運転中	1979
"	"	"	"	" #2	756	1	756	"	建設中	1979
"	"	"	"	" #3	757	5	3,785	"	"	1981
Hager-Elasser	西ドイツ	西ドイツ	Bonn	Min. Forschung & Tech.			14,307	電気	建設中	1980
Buckau-Wolf/Machinenfabrik	西ドイツ	クウェート	Doha		1,000	1	1,000	電気	建設中	1980
Polyaetries	米国	サウジアラビア	Yanbu	Royal Commission	1,009	3	3,027	電気	運転中	1980
"	"	"	"	"	946	2	1,892	"	建設中	1980
Al-Kawther Water Treatment	サウジアラビア	サウジアラビア	Al Birk	SWCC	1,136	2	2,272	電気	建設中	1982

12.2 経済的評価

経済的な面からの両プロセスの比較評価は第9章、第10章、第11章に述べたとおりであるが、その要点をまとめると表12.4の通りである。

(1) 総所要資金

プラント建設費、操業前費用、初期運転資金および建設期間中金利を含めた総所要資金の合計は多段フラッシュ蒸発法が162,162千USドル(778,378千DA)、逆浸透法が145,659千USドル(699,163千DA)と逆浸透法がやや安い。

表12.4 両プロセスの経済性比較

		単 位	NSF	RO	(NSF)-(RO)	(NSF) ÷ (RO) [%]
プラント建設費		千USドル 千DA	147,195 706,536	132,630 636,624	14,565 69,912	111.0 "
総所要資金		千USドル 千DA	162,162 778,378	145,659 699,163	16,503 79,215	111.3 "
生産水価格 有収水量当り		USセント/m ² DA/m ²	185.52 8.91	165.03 7.92	20.49 0.99	" 113.4
必要補助金額	1m ² 当り	USセント/m ² DA/m ²	173.02 8.31	152.53 7.32	20.49 0.99	" "
	年間計	千USドル 千DA	23,966 115,133	21,145 101,496	2,841 13,637	" "
	プロジェクト 期間計	千USドル 千DA	359,789 1,726,987	317,170 1,522,416	42,619 204,571	" "

(2) 生産コスト

生産水コストを試算した結果、総生産水量当たりの平均コスト(収入税を含む)は多段フラッシュ蒸発法では129.87USセント/m²(6.23 DA/m²)、逆浸透法では115.52USセント/m²(5.54 DA/m²)となり、また、有収水量当たりでは多段フラッシュ蒸発法が185.52USセント/m²(8.91 DA/m²)、逆浸透法が165.03USセント/m²(7.92 DA/m²)と逆浸透法の方が約12.4%安い値となった。

(3) 補助金導入額

生産水コストに対し、水道料金の徴収額は少ないため、必要費用の不足分は補助金の導入で賄うこととするが、その額は多段フラッシュ蒸発法の場合で173.05USセント/m²(8.31DA/m²)、逆浸透法では152.56USセント(7.32DA/m²)と逆浸透法の方が13.4%少ない。

以上みてきたように、両プロセスは総所要資金、造水コスト、必要補助金額については逆浸透法の方が10%余り経済的である。

両プロセスの生産水コスト（有収水量当たり）の差は 20.49USセント（0.99DA）であるが、このコスト差は現行水道料金 0.6DAの 1.6倍に相当し、無視し得ない額と思われる。また、この結果、両プロセスの必要補助金額の差は15年間のプロジェクト期間合計で42,819千USドル（204,571千DA）に達し、逆浸透法を採用した場合この多額の支出が節減できる。

12.3 最適プロセスの選定

12.3.1 本プロジェクトの要件とプロセスの適合性

前項まで技術的および経済的な面から比較評価を行った。この結果、技術面では多段フラッシュ蒸発法および逆浸透法ともそれぞれ特徴があり、顕著な優劣は認められないが、経済性の面では逆浸透法の方が有利である結果が得られた。

一方、本プロジェクトにおいて要求されている特有の条件について、両プロセスの適合性を評価すれば次の通りである。

(1) 建設期間

水需給は現在既に大幅な逼迫状態にあり、今後、ますます深刻になるものと予測されている。従って、できる限り早期の海水淡水化プラント建設が要望されており、建設期間の短縮が優先事項であり、納期のより短いプロセスが選定において重要な条件となる。

本F/Sにおいて、経済性を考慮の上、最大限の工期短縮を検討した結果、設計開始から全基稼動までの期間は多段フラッシュ蒸発法が2年4ヵ月、逆浸透法が2年3ヵ月となり、逆浸透法の工期がわずかに短い。

(2) 稼動実績

本プロジェクトは、アルジェリア国では、飲料用の大型海水淡水化プラントの建設としての初めての事業であり、しかも国の優先プロジェクトとなっている。プロセス選定に当たってアルジェリア当局は、稼動実績が豊富で、技術的に完成した信頼性のあるプロセスであることが最も重視する要素であるとしている。

現在、世界の海水淡水化プラントは表12.2および表12.3に記載したように、1基20,000m³/日以上的大型プラントはすべて多段フラッシュ蒸発法である。逆浸透法は最近設置容量の伸びは大きく、海水を原水とする海水淡水化プラントも逐次設定されるようになって来ている。しかし表12.3および表12.4は1980年6月末現在の状況であり、その後海水淡水化のための大型プラントにも逆浸透法が採用されてきている。

最近になって建設され稼動している大型の海水淡水化逆浸透プラントには次のものがある。

1982	Malta	Ghar Lapsi	20,000m ³ /日(2,000m ³ /日×10)
	Saudi Arabia	Haql	6,000m ³ /日(1,100m ³ /日×6)
	Saudi Arabia	Duba	4,400m ³ /日(1,100m ³ /日×4)
1983	Saudi Arabia	Ra's Tanajib	2,325m ³ /日(775m ³ /日×3)

なお、表12.3および表12.4の資料はDesalting Plants Inventory Report No.7 (National Water Supply Improvement Association, May 1981) によった。

(3) 運転、維持管理の容易性

これまでアルジェリアでは公共用の海水淡水化の実績は少なく、このため、プラントの運転、維持管理の熟練者は現状では極めて少ないと思われる。プラントの運転が円滑を欠くようなことがあれば市民生活や経済活動に大きな影響を与えることになるので、できる限り、運転、維持管理が容易で自動化されたプロセスが望ましい。

本計画のプラントでは、多段フラッシュ蒸発法は起動、停止にはやや複雑な操作を必要とするものの、平常運転時はほとんど自動化されている。また、スケール生成、プラント材料の腐食の防止には、運転、維持管理上注意を要するが、十分な技術的対策がなされている。

逆浸透法プロセスは本質的に運転操作は容易なうえ、ほとんど自動化されており、所要人員も少なくすむ。

12.3.2 最適プロセスの選定

これまで検討した結果を総合し、両プロセスの評価を行うと、大型プラントの稼動実績においては多段フラッシュ蒸発法が優位性を有している一方、経済性、運転および維持管理の容易性の面では逆浸透法が有利であるが、実用プラントとしてどちらも採用可能なプロセスである。

アルジェリア政府当局は最近プロジェクト実施において稼働実績を最も重視する要素としているが、最近の逆浸透法の技術的進歩は目ざましいものがあり、本F/Sの財務分析結果からみて、経済的に逆浸透法の優位性が高く好ましいプロセスであるといえることができる。

以上の検討の結果、本プロジェクトにおいては逆浸透法を選定するのが妥当と判断される。

第13章 総合評価およびプロジェクト計画

第13章 総合評価およびプロジェクト計画

13.1 本プロジェクト実施の妥当性

前章までの検討の結果、本プロジェクトの実施は技術的に何ら問題なく、また、社会的、経済的な面での効果は極めて大きいことが明らかになった。

本プロジェクトの実施によって、海水淡水化プラントが建設され、生産水の供給が開始されればこれまでの深刻な水不足は一挙に解消でき、これまで被っていた水不足による社会的経済的な莫大な損失が回避される。

モスタガネム市域の水道の水源は湧水およびさく井であり、渇水などの影響を受け易いが、海水淡水化は、雨期、乾期や降雨の多寡にかかわらず、需要に応じて水を生産し、水供給の確実性と安定化にも資することができる。

さらに、付随的效果として、良質な海水淡水化の生産水と自然水との混合によって、モスタガネム市域の水道水水質の改善と安定化に役立つという点も指摘できる。

本プロジェクトはアルジェリア国における低エネルギー価格、大型プラントのスケールメリット、合理化されたプラント計画等により、他の同種の海水淡水化プロジェクトに比べて経済性の面において遜色がなく、魅力のあるプロジェクトである。しかし、本F/Sでは水道料金据置きで、補助金量の低減化に主眼をおいた結果、本プロジェクトの見かけ上の財務状況は苦しいものを示している。

本プロジェクトの経済効果は深刻な水不足状況下における生産水の経済価値をいかに評価するかにより大きく左右されるが、経済分析で検討したように、本プロジェクトの経済効果は大きく、また、本プロジェクトの実現により期待される他の社会経済的便益（衛生事情の改善、生活環境の向上、地域社会の経済効果、雇用機会の増大等）を考慮すると社会への貢献は極めて高い。

以上を総括し、本プロジェクトの実現は水不足に伴う住民の被る困難を解消し、社会環境の改善をもたらすものである。財務状況は苦しい様相を示すものの、生産水価格は妥当であり、資金調達方法の検討により生産水価格はさらに低減化が可能で、本プロジェクト実現により期待される経済的、社会的便益および経済効果を合わせ考えると、本プロジェクトの実施は極めて有益なものであり、政府の強力な支援のもとにぜひとも実施されるべきものと判断される。

なお、本プロジェクトにおいてアルジェリア国政府が最も重視しているプラントの早期完成を確保するためには、建設の工事契約を遅くとも1985年初頭までには完了する必要がある、また、困難を予想される財務状況の改善および生産水価格の低減を図るためには、政府出資あるいは補助金の十分な供与と資金調達の合理化に十分な配慮をする必要がある。

13.2 プロジェクト計画

これまでの検討結果をとりまとめ、本F/Sにおいて提案するプロジェクト計画の概要は以下に示す通りである。

13.2.1 プラントの計画

(1) プラントサイト

海水淡水化プラントはアルズー湾に面したOureahに設置する。プラントサイトの位置を図13.1に示す。

原海水はOureah沖合400mから取水する。

(2) プラント配置および所要面積

プラントサイトの所要面積は25,000m² (100m× 250m²) である。プラントの全体配置図を図13.2に示す。

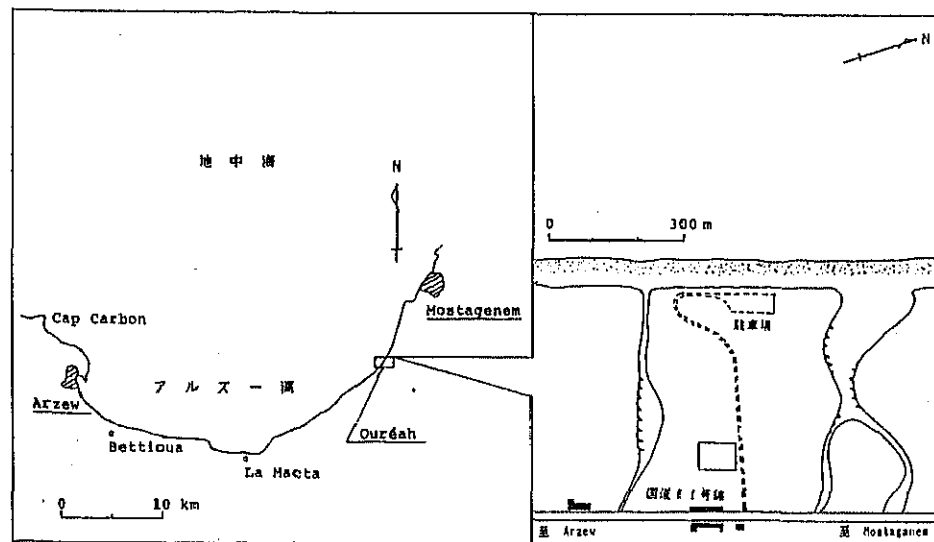
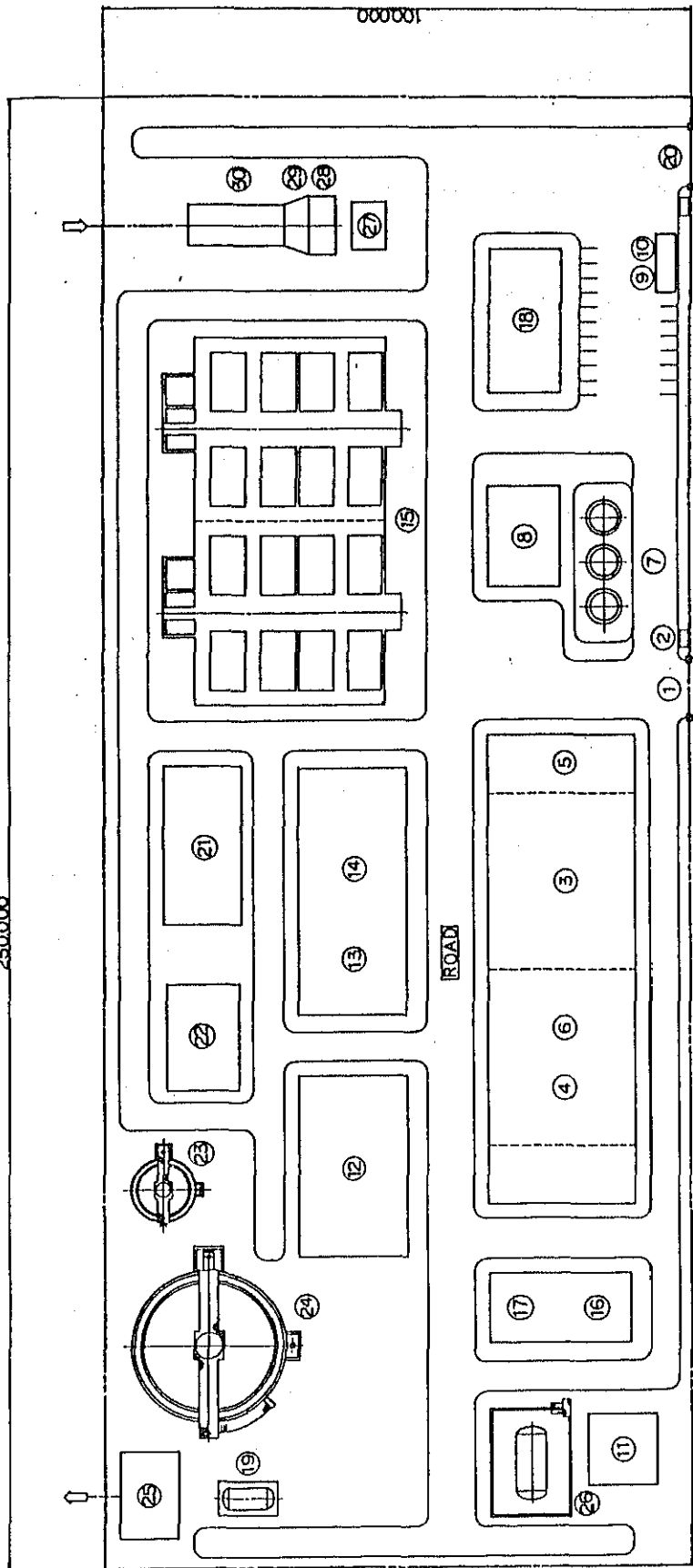


図13.1 プラントサイトの位置図

250,000



- ① 門
- ② 守衛室
- ③ RO棟
- ④ 保安フィルター室
- ⑤ 電氣室
- ⑥ 高圧ポンプ室
- ⑦ 玄関
- ⑧ 事務棟
- ⑨ 消防棟
- ⑩ ガレージ
- ⑪ サブステーション
- ⑫ 浄水池
- ⑬ ポンプ室
- ⑭ 予過水槽
- ⑮ 重力式予過池
- ⑯ 工作室
- ⑰ 倉庫
- ⑱ 薬注棟
- ⑲ 薬品タンク
- ⑳ 門
- ㉑ 排水処理槽
- ㉒ 排水処理設備
- ㉓ 凝結槽
- ㉔ 凝集沈澱槽
- ㉕ 排水ピット
- ㉖ 凝集タンク
- ㉗ 埋薬発生設備
- ㉘ 貯水井
- ㉙ 取水井
- ㉚ スクリーン

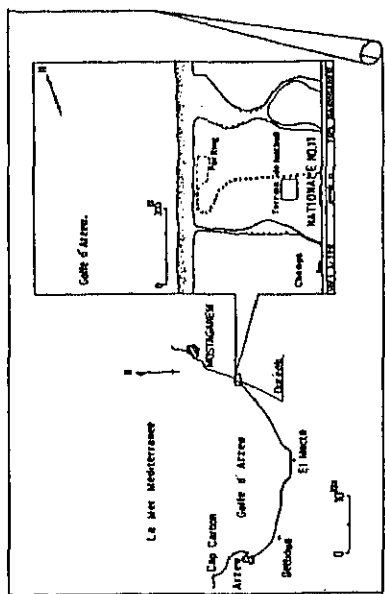


図 13.2 逆浸透法海水淡水化プラント全体配置図

(3) プラントの一般仕様

方式	逆浸透法による一段脱塩
淡水生産能力	60,000m ³ /日
ユニット数	逆浸透設備 15,000m ³ /日×4 ユニット 前処理設備 92,500m ³ /日×4 ユニット
生産水水質	WHO 水質ガイドラインを満足する。
水バランス	海水取水量 185,000m ³ /日 ROモジュール供給水量 171,500m ³ /日 生産水量 60,000m ³ /日 濃縮水(排水) 125,000m ³ /日
逆浸透モジュール	海水一段脱塩用モジュール
モジュール運転条件	圧力 60~65kg/cm ² 回収率 35% 給水FI 4以下 (FIとはFouling Index の略で、逆浸透法において、モジュールへの供給水の微量な濁質を定量化した指標)
	供給水pH 6.0 ~6.5 供給水Cl ₂ 1.0 mg/l 以下 供給水温度 15~25°C

(4) プラント構成

前処理設備
逆浸透設備
逆浸透モジュール
高圧ポンプ
動力回収タービン
取排水設備
生産水送水設備
膜洗浄設備
排水処理設備

薬注設備

受変電設備

(5) ユーティリティおよび薬品

電力 15,000kW (動力回収後の所要電力)

薬品

おもな使用薬品は98%硫酸、40%塩化第二鉄、消石灰であり、詳細は7.2.2

(7) の通りである。なお、薬品は1ヵ月使用分を保有できるタンクに貯蔵する。

(6) 環境保全

- 1) 水質汚濁：アルジェリアの排水基準を満足する。
- 2) 大気汚染：日本の排ガス基準を満足する。
- 3) 騒音：日本の騒音基準を満足する。

13.2.2 建設工程

本プロジェクトは早期の完成を期すこととし、1985年初頭に建設工事の発注および契約を行い、1987年7月に全基が操業する。建設工程表を図13.3に示す。

なお、海水淡水化プラントはできるだけモジュール化し、国外にて製作して現地まで輸送するものとした。また、配管材料等のおもな機材も国外から輸入する。現地工事としては、装置の基礎、その他コンクリート工事などの土木工事、装置の組立・据付工事・配管・配線工事などを行う計画である。

13.2.3 運営組織および要因計画

(1) 運営組織

プラントの運営は、過去における大型プラント運営の実績に照らし、その主要構成員30名によって運営されるものとした。

各部門の人員構成は以下の通りとする。

工場長	1名
管理部門	9名
運転部門	21名 (4交代制 1シフト 4名)
保守部門	9名
合計	40名

(2) 要員雇用計画

時期	部門	および	人数
1985年初	工場長		1名
	各部門責任者		2名
	事務主任者		1名
	事務員		1名
1985年 7月	フォアマンクラス		7名
1986年 5月末	運転、保守要員		15名
1987年 1月末	同		14名
	合計		40名

(3) 要員訓練研修計画

訓練研修内容	時期	部門および	人数
技術研修 (海外)	1986年 6月～ 7月	技術責任者	2名
		オペレータ、フォアマン	20名
運転維持管理 訓練 (国内)	1987年 2月～1987年 6月	運転、保守部門 (全員)	30名

年 月	1985												1986						1987								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1 設計																											
2 製作																											
逆浸透モジュール																											
機器、配管																											
計装品および電気機器等																											
3 輸送 (注1)																											
4 現地工事																											
土木、建築工事																											
前処理設備																											
排水処理設備																											
取排水設備																											
送水設備、パイプライン																											
送水設備																											
MO.1~4 ニニット 逆浸透装置																											
配管																											
電気、計装																											
塗装																											
運搬 (注2)																											

注1：海外で製作されたものは適時船積されてアルジェリア国に運ばれる

注2：□ コミッシュニングおよびテスト運転 ■ 性能運転

図13.3 逆浸透法海水淡水化建設工程表

なお、コミッショニング以後、プラント引き渡しまでの期間の技術指導はプラント受注者が専門家を派遣して行う。また、プラント引き渡し後はプラント発注者側において、技術指導のスーパーバイザー 1名を雇用する。

13.2.4 既存水道施設への接続

(1) 接続拠点および送水ルート

プラントサイトのOureahから既存の水道施設への接続地点は、モスタガネム市域の排水系統、将来の計画水源の導入地点を考慮し、El Djenavet 配水池とした。送水管ルートは図13.4に示す。

(2) 送水設備の概略仕様

送水量	60,000 m ³ /日(6,250m ³ /時)	
送水管径・管種	750mm タールエポキシライニング鋼管	
送水距離	総延長	14km
送水ポンプ	型式	両吸込渦巻ポンプ
	口径	吸込400mm 吐出250mm
	吐出量	20.83 m ³ /分
	全揚程	340m
	駆動機出力	1,600kw
	台数	常用 2台(電動機) 予備 1台(電動機)
浄水池	型式	コンクリート製半地下槽
	容量	1,500 m ³ × 2基

なお、送水ポンプと浄水池はプラントサイト内に設置する。

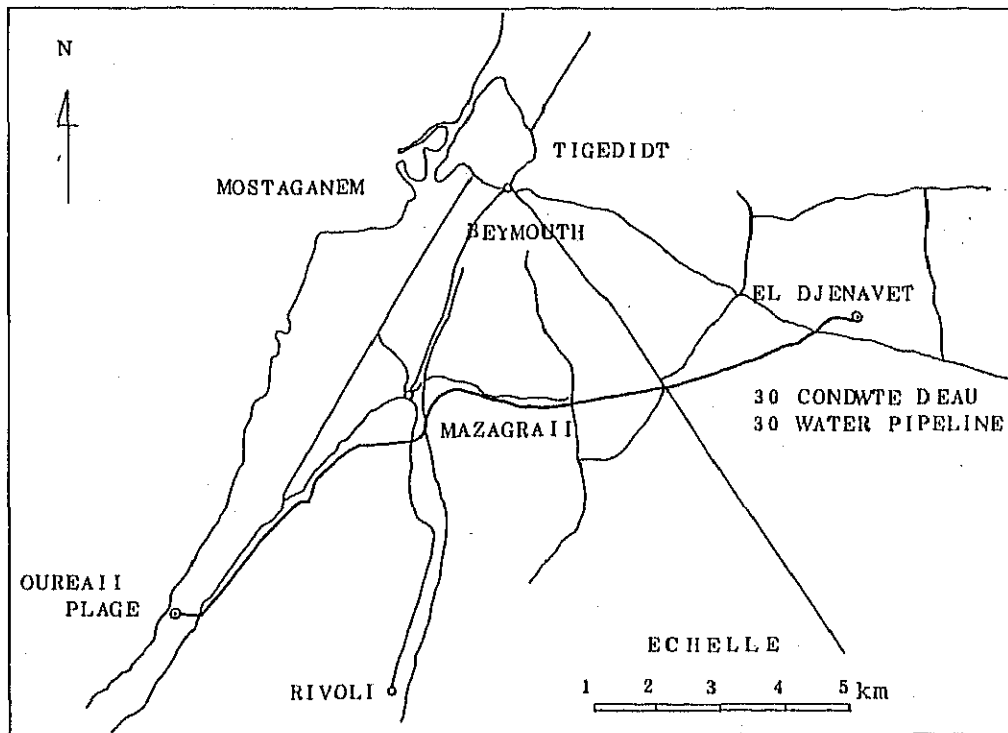


図 13.4 送水管ルート図

13.2.5 総所要資金と運転費用

(1) 総所要資金

本プロジェクトの操業開始までに必要な総所要資金は 145,659千USドルで、その内訳は表13.1に示す。

表13.1 総所要資金 (千USドル)

項目	外貨	内貨	合計
プラント建設費	115,646	16,984	132,630
操業前費用	1,098	1,270	2,368
初期運転資金	3,710	289	3,999
建設期間中金利	6,662	-	6,662
所要資金総計	127,116	18,543	145,659

注 1: 1984年価格ベースで算出した。

注 2: 通貨の換算レートは 1.0USドル=4.8DA とした。

注 3: プラント建設費には電気およびガスの引込費用を含まない。

(2) 運転費用

プラントの年間運転費用は10,125千USドルで、その内訳は表13.2に示す。

総運転費のうち、外貨分は3,227千USドル、内貨は6,898千ドル(33,110千DA)である。

表13.2 運転費用

(千USドル)

項 目		外 貨	内 貨	合 計
変 動 費	電 気	-	4,105	4,105
	薬 品 類	312	360	672
	小 計	312	4,465	4,777
固 定 費	人 件 費	-	237	237
	工場管理費	52	250	302
	維持管理費	2,863	620	3,483
	固定資産税・保険	-	1,326	1,326
	小 計	2,915	2,433	5,348
総運転費用		3,227	6,898	10,125

13.2.6 財務および資金調達計画

(1) 基本条件

1) プロジェクト期間

操業前期間 : 1984年12月から1987年 6月まで

操業開始 : 1987年 7月から

2) 生産水量および生産水コスト

プラント生産能力 : 60,000m³/日

稼働率 : プラントの稼働率は 100%とし、年間稼働日数は 330日とする。

有収率 : 70%

年間有収水量 : 13,860×10³ m³/年

年間生産水量 : 19,800×10³ m³/年

生産水コスト

有収水量当たり : 7.92DA/m³ (165.03USセント/m³)
(有収率 70%)

総生産水量当たり : 5.54DA/m³ (115.52USセント/m³)
(有収率 100%)

水道料金 (販売価格) : 0.60DA/m³ (12.5USセント/m³)

販売収入 (年間) : 1,732 千USドル

(2) 資金計画

1) 資金の調達

建設期間中の資金は総所要資金の30%を政府から共与される自己資金とする。残り70%は長期借入金とする。

2) 操業期間中の資金繰り

操業期間中の資金は水道料金の徴収と政府補助金によって賄う。ただし、単一年度において生じた資金不足額は短期の借入金を導入する。

財務分析の試算結果は表13.3に示す。

表13.3 財務分析試算結果

(単位：千USドル)

項 目		金 額
投 資 金 額		145,659
資 金 計 画		
自 己 資 本		43,698
借 入 金		101,961
キ 年 平 均 シ ュ エ イ ン フ ロ ー	販 売 収 入 (1m ² 当り収入DA/m ²)	1,732 (0.60)
	必 要 補 助 金 額 (1m ² 当り金額DA/m ²)	21,145 (7.32)
	小 計 (生産水価格DA/m ²)	22,877 (7.92)
	短期借入金	21,876
	運転資金の回収、他	2,168
	キャッシュインフロー合計	46,921
キ 年 平 均 シ ュ エ ア ウ ト フ ロ ー	変 動 費	4,777
	固 定 費	5,348
	収 入 税	27
	法 人 税	0
	借金返済	33,851
	長期借入金 (元本)	(6,797)
〃 (金利)	(2,991)	
短期借入金 (元本)	(21,876)	
〃 (金利)	(2,187)	
キャッシュアウトフロー合計		44,003
キャッシュフロー (年平均値)		2,918
キャッシュフロー (プロジェクト期間総計)		43,767
IRROE (自己資本内部収益率)		0.00%
投 下 資 金 回 収 年		15.0年

(3) 資金バランス

予測される資金不足に対する資金収支バランスの試算結果を表13.4に示す。

試算によれば、単位生産水量当たり152.53USセント/m³の赤字が出るが、補助金および短期借入金の導入により資金収支は若干のプラスとなり、プロジェクト全期間では、投下資本に相当する43,767千USドルを回収することができる。

表 13.4 操業期間中の資金バランス試算結果

項 目		キャッシュフロー		
		プロジェクト期間計 (千USドル)	年平均値 (千USドル)	キャッシュフロー (USセント/m ³)
キャッシュ アウト フロー キャ ッ シ ユ イ ン フ ロ ー	操業より生ずる資金 (税引後利益) (償 却)	(-)203,966 (- 317,101) (+ 113,135)	(-)13,598 (- 21,140) (+ 7,542)	(-) 98.11 (- 152.53) (+ 54.42)
	借入金元本返済 (長期借入金) (短期借入金)	(-)430,102 (- 101,961) (- 328,141)	(-)28,873 (- 6,797) (- 21,876)	(-)206.88 (- 49.04) (- 157.84)
	計	(-) 634,068	(-)42,271	(-)304.99
	補 助 金	(+) 317,170	(+)21,145	(+)152.56
	短期借入金 運転資金の回収、他	(+) 328,141 (+) 32,524	(+)21,876 (+) 2,168	(+)157.84 (+) 15.64
	計	(+) 677,835	(+)45,189	(+)326.04
	資金バランス	(+) 43,767	(+) 2,918	(+) 21.05

ANNEX I 海象条件

- I - 1 水質分析結果（水資源省による分析）
- I - 2 水質および底質分析結果（JICAによる分析）

ANNEX I - 1 水質分析結果 (水資源省による分析)

ALGÉRIE SUD NORD.		D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandreïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85 LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX		
Demandeur : <u>JICA</u>		But de l'analyse : <u>analysement eau de mer</u>		
Date d'envoi : _____				
Nom du lieu : <u>Point d'eau à 15 m</u>		St. A, -0.3m		
Nature du point d'eau : <u>mer à 300 m profondeur</u>				
CARTE 1		CARTE 2		
Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 Pas de Carte = 0		
	N° du point d'eau			
	Date de prélèvement	21/02/84		
	Coordonnées en			
	Long 1 = E			
	Lat 2 = O			
	N° Identif. laboratoire	1111815M		
	Ca en mg/l	1310.11	Balance Cations	150.02
	Mg en mg/l	1133.11	mé/l	114.40
	Na en mg/l	11131610		520.02
K en mg/l	58.15	Balance Anions	523.62	
Cl en mg/l	210131311	mé/l	50.02	
SO ₄ en mg/l	1241010			
CO ₂ en mg/l				
CO ₂ H en mg/l	111618		2.76	
NO ₃ en mg/l	1111			
Conductivité en $\mu\text{mhos/cm}^2$ à 25°	151118	Minéralisation ¹	32116 mg/l	
Résidu sec à 110°C en mg/l	1312191610	Somme des ions	37737 mg/l	
PH en 1/10	1812			
INTERPRÉTATION (Incaies et degrés) Français				
TH	TAC	TA		
SAF	IS			
Potabilité chimique consommateur max. en l/jour				
Graphique de Stabler — m.é %				
Cations	[Graphique]			
Anions	[Graphique]			
INTERPRÉTATION de l'analyse				
oxygène dissous	= 3.2 mg/l			
O ₂	= 5.20 mg/l			
matière organique résiduelle	= 4 mg/l			
matière organique résiduelle Acide	= 2.0 mg/l			
nitrite	= 0 mg/l			
Ammonium	= 2.77 mg/l			
phosphates	= 0.050 mg/l			
Date : <u>12.3.84</u> Le Chef du Laboratoire,				
C. NAHI				
Déterminations demandées	Code carte			
	N° Identif. laboratoire			
	année			
	Profondeur de nappe en cm	1310		
	Température en °C			
	N° de Traitement			
	Heure de prélèvement	Base		
	Matières en suspension 1/10 g/l	Crue		
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute		
		eau décantée		
	eau filtrée			
Si O ₂ en mg/l	Entartrante Agressive	10		
Test murex				
dépôt de CaCO ₃ en mg/l				
Test chlore				
ml. d'eau de javel à 15%/m3				
Valeurs codées				
Nitrites NO ₂			A 0	
Ammonium N H ₄			B 7	
M O milieu acide en O ₂			C 8	
M O milieu basique en O ₂			C 3	
Bacteriologie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³		
	Coliformes			
	Streptocoques lactaux			
DBO ₅				
DCO			07	
Phosphates en P ₂ O ₅			B 3	
Fer en Fe ₂ O ₃				
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 8	Seuils toxiques	
	chrome "6"			
	mercure			
	plomb	A 4		
	cyanures	A 3		
	arsenic	A 8		
fluor	B 8			
cuiivre	A 5			
Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.				
1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.				

ALGÉRIE

SUD NO RD.

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandraïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85

LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

Demandeur : _____

But de l'analyse : restauration eau de mer

Date d'envoi : _____

FS

Nom du lieu : Pointe d'Alger AS

St. A. -2m

Nature du point d'eau : Mer en 2m de profondeur

CARTE 1

CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 Pos de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		12/10/84
	Coordonnées en	Long	
	Lat		
	N° Identif. laboratoire		81613
	Ca en mg/l		
	Mg en mg/l		
	Na en mg/l		
	K en mg/l		
Cl en mg/l			
SO ₄ en mg/l			
CO ₃ en mg/l			
CO ₃ H en mg/l			
NO ₃ en mg/l			
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°		15118	
Résidu sec à 110°C en mg/l			
PH en 1/10		8,12	
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommateur max. en l/jour			

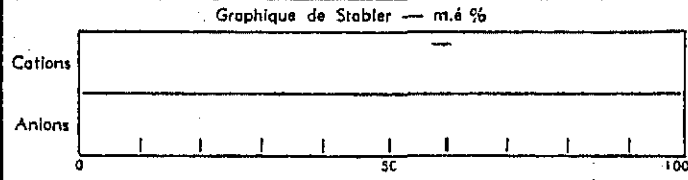
Balancé Cations mé/l

Balancé Anions mé/l

Minéralisation¹ 32.116 mg/l

Somme des ions mg/l

Déterminations demandées	Code carte	
	N° Identif. laboratoire	
	année	
	Profondeur de nappe en cm	11121010
	Température en °C	
	N° de Traitement	
	Heure de prélèvement	
	Matières en suspension 1/10 g/l	
	Turbidité en gouttes de mastig	eau brute eau décantée eau filtrée
	Si O ₂ en mg/l	Test manganèse dépôt de CaO en mg/l Test chloré ml. d'eau de javel à 15°/m3
Valeurs codées		
Nitrites NO ₂		
Ammonium N H ₄		
M O milieu acide en O ₂	mg/l	
M O milieu basique en O ₂		
Bacteriologie	Escherichia coli Coliformes Streptocoques fécaux	Colonies pour 100 cm ³
DBO ₅		
DCO		
Phosphates en P ₂ O ₅		
Fer en Fe ₂ O ₃		
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 5
	chrome "6"	A 5
	mercure	A 4
	plomb	A 4
	cyanures	A 3
	arsenic	A 8
fluor	B 8	
cuivre	A 5	



INTERPRÉTATION de l'analyse

Date : 10.3.84

Le Chef du Laboratoire,

C. MAHI

Note. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

Demandeur : J.I.C.A.
Date d'envoi : _____

But de l'analyse : Détermination eau de mer

Nom du lieu : Poste gommé à 15m

St. A, -5m.

Nature du point d'eau : mer 5 m de profondeur

CARTE 1

CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte	Carta Suite = 1 Pos de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		12/10/84
	Coordonnées en mn - Sec.	Long	
	Long	1 = E 2 = O	Lat
	N° Identif. laboratoire		11181512
	Ca en mg/l		1410.11
	Mg en mg/l		1132.16
	Na en mg/l		111916.10
	K en mg/l		42.11
Cl en mg/l		2616.118	
SO ₄ en mg/l		1288.0	
CO ₃ en mg/l		1	
CO ₃ H en mg/l		123.0	
NO ₃ en mg/l		11.1	
Conductivité en 1/10 mmhx à 25°		1511.8	
Résidu sec à 110°C en mg/l		1394.1010	
PH en 1/10		18.13	
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommatoire max. en l/jour			

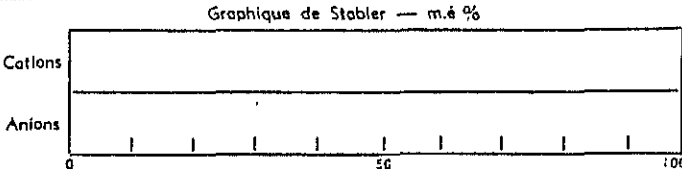
Balance
Cations
mé/l
20.00
109.04
520.00
653.84
10.80
520.80
60.00
3.77
644.89
0.02

Balance
Anions
mé/l
3211.6 mg/l

Minéralisation¹
37837 mg/l

Somme des ions
37837 mg/l

Déterminations demandées	Code carte		
	N° Identif. laboratoire		
	année		
	Profondeur de nappa en cm	11151010	
	Température en ° C		
	N° de Traitement		
	Heure de prélèvement	Base	
	Matières en suspension 1/10 g/l	Crue	
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute eau décantée eau filtrée	
	Si O ₂ en mg/l	Entartrante Agressive	
Valeurs codées			
Nitrites NO ₂		A 0	
Ammonium N H ₄	mg/l	B 7	
M O milieu acide en O ₂		C 2	
M O milieu basique en O ₂		C 6	
Bacteria-logie	Eschericia coli Coliformes Streptocoques fécaux	Colonies pour 100 cm ³	
DBO ₅			
DCO	mg/l	D 7	
Phosphates en P ₂ O ₅		E 3	
Fer en Fe ₂ O ₃			
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 8	Seuils toxiques
	chrome "6"		
	mercure		
	plomb	A 4	
	cyanoures	A 3	
	arsenic	A 8	
fluor	B 8		
cuivre	A 5		



INTERPRÉTATION de l'analyse

oxygène dissous = 8.1 m.él.
 DCO = 5200 mg/l
 matières organiques milieu Alcalin = 2 mg/l
 matières organiques milieu Acide = 8.0 mg/l
 nitates = 2 mg/l
 Ammonium = 0.45 mg/l
 phosphates = 0.05 mg/l

Date : 12.3.84

Le Chef du Laboratoire,
C. NAHI

Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.
 1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE

SUD Nord

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandreïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85

LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

4

Demandeur : SICA

But de l'analyse Prélevement eau de mer

Date d'envoi : _____

Nom du lieu : Port de pêche à 15 m

St. A, ±10m

Nature du point d'eau : mer 10m de profondeur

CARTE 1

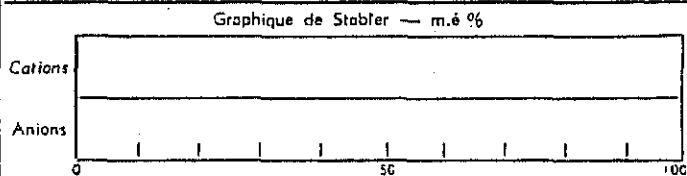
CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte Carte Suite = 1 Pas de Carte = 0			
	N° du point d'eau			
	Date de prélèvement		12/12/14	
	Coordonnées en mn - Sec.			
	Long 1 = E 2 = O	Lat		
	N° Identif. laboratoire		18153	
	Ca en mg/l	1410	Balance	20.92
	Mg en mg/l	113117	Cations mé/l	10231
	Na en mg/l	111916		52402
	K en mg/l	5318	Balance Anions mé/l	576.40
Cl en mg/l	2104162		50.00	
SO ₄ en mg/l	124100		2.81	
CO ₃ en mg/l			629.23	
CO ₃ H en mg/l	1171	Minéralisation 1	32116 mg/l	
NO ₃ en mg/l	111	Somme des ions	37252 mg/l	
Conductivité en 1-15 mmhos à 25°	15118			
Résidu sec à 110°C en mg/l	13191010			
PH en 1/10	1813			
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français				
TH	TAC	TA		
SAF	IS			
Potabilité chimique consommateur max. en l/jour				

Déterminations demandées	Code carte			
	N° Identif. laboratoire			
	année			
	Profondeur de nappe en cm		111010	
	Température en °C			
	N° de Traitement			
	Heure de prélèvement		Base	
	Matières en suspension 1/10 g/l		Crue	
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute		
		eau décantée		
eau filtrée				
Si O ₂ en mg/l		Entartrante	10	
Test murex dépôt de CaO en mg/l		Agressive		
Test chloré ml. d'eau de javel à 15°/m3				

Valeurs codées

Nitrites NO ₂		A	2
Ammonium N H ₄		B	8
M O milieu acide en O ₂		C	8
M O milieu basique en O ₂		A	0
Bactériologie	Eschericia coli Coliformes Streptocoques fécaux	Colonies pour 100 cm ³	



INTERPRÉTATION de l'analyse

Oxygène dissous = 7.7 mg/l
 DCO = 5200 mg/l
 matière organique milieu Alcalin = 2 mg/l
 matière organique milieu Acide = 2 mg/l
 Nitrite = 0 mg/l
 Ammonium = 0.31 mg/l
 phosphates = 0.175 mg/l

Date : 10.3.14

Le Chef du Laboratoire,

C. MAH

Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE

SUD N° 40.

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandreïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85

LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

Demandeur : JICA.

But de l'analyse : Détermination eau de mer

Date d'envoi : _____

Nom du lieu : Mostaganem à 15 m.

St. A, -14m.

Nature du point d'eau : mer 14 m de profondeur

CARTE 1

CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 Pas de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		21/10/84
	Coordonnées en	Long	
	Long	1 = E 2 = O	
	Lat		
	N° Identif. laboratoire		1118514
	Ca en mg/l		1310.1
	Mg en mg/l		1141.03
	Na en mg/l		111916.10
K en mg/l		55.4	
Cl en mg/l		211018.17	
SO ₄ en mg/l		12410.12	
CO ₃ en mg/l			
CO ₃ H en mg/l		116.18	
NO ₃ en mg/l		1.1	
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°		1511.8	
Résidu sec à 110°C en mg/l		131919.10	
PH en 1/10		18.13	
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommatoire max. en l/jour			

Balance 15.02
Cations 115.40
mé/l 520.02
664.60 14.20
Balance 234.00
Anions 50.02
mé/l
646.78 0.22
Minéralisation 1 32116 mg/l
Somme des ions 37874 mg/l

Déterminations demandées	Code carte		
	N° Identif. laboratoire		
	année		
	Profondeur de nappe en cm	11141010	
	Température en ° C		
	N° de Traitement		
	Heure de prélèvement		
	Matières en suspension 1/10 g/l		
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute eau décantée eau filtrée	
	Si O ₂ en mg/l		
Test mörser départ de CaO en mg/l			
Test chlore ml. d'eau de javel à 15%/m3			
Base			
Crue			
Entartrante	10		
Agressive			

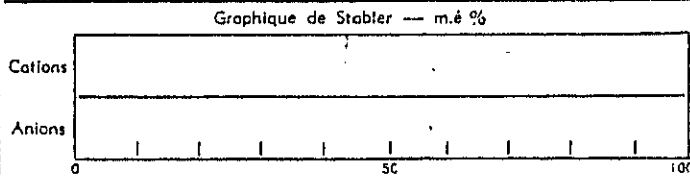
Valeurs codées

Nitrites NO ₂		40
Ammonium N H ₄		62
MO milieu acide en O ₂	mg/l	69
MO milieu basique en O ₂		63

Bacteriologie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³
	Coliformes	
	Streptocoques fécaux	

DBO ₅	mg/l	07 40
DCO		
Phosphates en P ₂ O ₅		
Fer en Fe ₂ O ₃		

éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 8 A 4 A 3 A 8 B 8 A 5	Seuils toxiques
	chrome "6"		
	mercure		
	plomb		
	cyanures		
	arsenic		
	fluor		
cuivre			



INTERPRÉTATION de l'analyse

oxygène dissous = 7.5 mg/l
 DCO = 52.80 mg/l
 matière organique milieu Alcalin = 4 mg/l
 matière organique milieu Acide = 8.0 mg/l
 Nitrites = 0 mg/l
 Ammonium = 2.30 mg/l
 phosphates = 0 mg/l

Date : 10.3.84.

Le Chef du Laboratoire,
 C. MAHI

Notes. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.
 1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE
SBD MOKO.

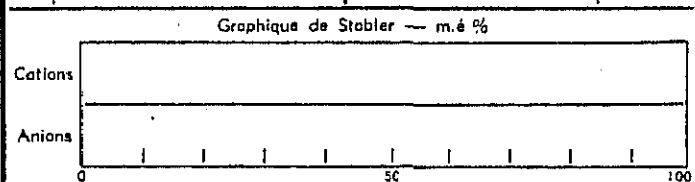
D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandreïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85 6
LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

Demandeur : JICA.
Date d'envoi : _____

But de l'analyse : Versement eau de mer
c.

Nom du lieu : Pointe de l'Atm. St.B, -0.3m
Nature du point d'eau : mer 0.3 m de profondeur.

DÉTERMINATIONS DEMANDÉES		CARTE 1		DÉTERMINATIONS DEMANDÉES		CARTE 2	
Code carte	Carte Suite = 1 Pos de Carte = 0			Code carte			
N° du point d'eau		1111		N° Identif. laboratoire			
Date de prélèvement		12/10/21/84		année			
Coordonnées en	Long			Profondeur de nappe en cm		170	
1 = mn	2 = E			Température en °C			
2 = O	Lat			N° de Traitement			
N° Identif. laboratoire		11118418		Heure de prélèvement	Base		
Ca en mg/l		141011	Balance	Matières en suspension	Crue		
Mg en mg/l		113137	Cations	1/10 g/l			
Na en mg/l		111191610	mé/l	Turbidité			
K en mg/l		1647		en gouttes	eau brute		
Cl en mg/l		210191311	Balance	de mastic	eau décantée		
SO ₄ en mg/l		1211612	Anions	eau filtrée			
CO ₃ en mg/l			mé/l	Si O ₂ en mg/l			
CO ₃ H en mg/l		11177		Test murex			
NO ₃ en mg/l		1111		dépôt de CaO en mg/l	Entartrante		10
Conductivité en 1/10 mmhos		1151118	Minéralisation ¹	Test chloro	Agressive		
à 25°			mg/l	ml. d'eau de javel à 15%/m3			
Résidu sec à 110°C en mg/l		13190010		Valeurs codées			
PH en 1/10		1812		Nitrites NO ₂			A 0
INTERPRÉTATION (Indices et degrés)	Français		37614 mg/l	Ammonium N H ₄	mg/l		B 6
TH	TAC	TA		MO milieu acide en O ₂			C 8
SAF	IS			MO milieu basique en O ₂			A 0
Potabilité chimique				Bactériologie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³	
conformations max. en l/lour					Coliformes		
					Streptocoques fécaux		



INTERPRÉTATION de l'analyse

oxygène dissous = 7.5 mg/l
 A.C.O. = 5200 mg/l
 matière organique milieu alcalin = 0 mg/l
 matière organique milieu acide = 72 mg/l
 nitrite = 0 mg/l
 Ammonium = 0.22 mg/l
 phosphate = 0.12 mg/l

Date : 10.3.84 Le Chef du Laboratoire,
C. NAHI

Code carte			
N° Identif. laboratoire			
année			
Profondeur de nappe en cm		170	
Température en °C			
N° de Traitement			
Heure de prélèvement	Base		
Matières en suspension	Crue		
1/10 g/l			
Turbidité			
en gouttes	eau brute		
de mastic	eau décantée		
	eau filtrée		
Si O ₂ en mg/l			
Test murex			
dépôt de CaO en mg/l	Entartrante		10
Test chloro	Agressive		
ml. d'eau de javel à 15%/m3			
Valeurs codées			
Nitrites NO ₂			A 0
Ammonium N H ₄	mg/l		B 6
MO milieu acide en O ₂			C 8
MO milieu basique en O ₂			A 0
Bactériologie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³	
	Coliformes		
	Streptocoques fécaux		
DBO ₅			
DCO	mg/l		0 7
Phosphates en P ₂ O ₅			B 5
Fer en Fe ₂ O ₃			
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 8	
	chrome "6"		
	mercure		
	plomb	A 4	Seuils toxiques
	cyanures	A 3	
	arsenic	A 8	
	fluor	B 8	
	cuivre	A 5	

Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE
SUD N° 20.

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandraïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85
LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

Demandeur : JICA

But de l'analyse : pour l'usage eau de mer

Date d'envoi : _____

Nom du lieu : Point d'eau au 7 m

St. B, -2m

Nature du point d'eau : mer

à 2 m de profondeur

CARTE 1

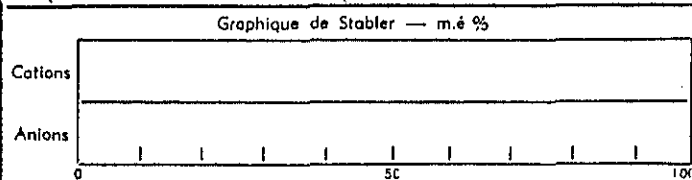
CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 Pas de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		12/10/12/14
	Coordonnées en	Long	
	Lat		
	N° Identif. laboratoire		18159
	Ca en mg/l		
	Mg en mg/l		
	Na en mg/l		
	K en mg/l		
Cl en mg/l			
SO ₄ en mg/l			
CO ₃ en mg/l			
CO ₃ H en mg/l			
NO ₃ en mg/l			
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°		15118	
Résidu sec à 110°C en mg/l			
PH en 1/10		1812	
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommateur max. en l/jour			

Déterminations demandées	Code carte	
	N° Identif. laboratoire	
	année	
	Profondeur de nappe en cm	1121010
	Température en ° C	
	N° de Traitement	
	Heure de prélèvement	
	Matières en suspension 1/10 g/l	
	Turbidité en gouttes de mastic	Base Cruce
	Si O ₂ en mg/l	
Test marbre dépôt de CaO en mg/l	Entartrante	
Test chlore ml. d'eau de javel à 15°/m3	Agressive	

Balance Cations	me/l
Balance Anions	me/l
Minéralisation	32116 mg/l
Somme des ions	mg/l

Valeurs codées	
Nitrites NO ₂	
Ammonium N H ₄	mg/l
M O milieu acide en O ₂	
M O milieu basique en O ₂	
Bactériologie	Escherichia coli Coliformes Streptocoques fécaux
Colonies pour 100 cm ³	



DBO ₅	
DCO	mg/l
Phosphates en P ₂ O ₅	
Fer en Fe ₂ O ₃	

éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	
	chrome "6"	A 3
	mercure	
	plomb	A 4
	cyanures	A 3
	arsenic	A B
	fluor	B 8
cuiivre	A 5	

Date : 10.3.84

Le Chef du Laboratoire,

C. MAHI

Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

Demandeur : SICA
Date d'envoi : _____

But de l'analyse : Normalment eau de mer

Nom du lieu : Pointe de l'Anse 7 m

St. B, -5m

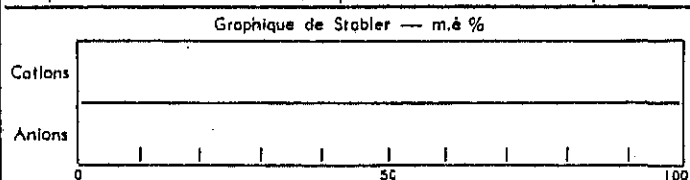
Nature du point d'eau : mer 5 m de profondeur

CARTE 1

CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 - Pos de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		21/10/84
	Coordonnées en 1 - mn - Sec.	Long	
	Long. 2 - E	Lat	
	N° Identif. laboratoire		1181419
	Ca en mg/l	Balance	131011 15.00
	Mg en mg/l	Catons	1141012 115.31
	Na en mg/l		11191610 520.00
	K en mg/l		161214 666.31 16.00
Cl en mg/l	Balance	210191311 583.62	
SO ₄ en mg/l	Anions	12111610 45.00	
CO ₃ en mg/l			
CO ₃ H en mg/l		111812 2.99	
NO ₃ en mg/l		1111 637.61 10.00	
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°	Minéralisation ¹	1151112 3244.6 mg/l	
Résidu sec à 110°C en mg/l	Somme des ions	1318161810 3756.1 mg/l	
PH en 1/10		11812	
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommateur max. en l/jour			

Déterminations demandées	Code carte	
	N° Identif. laboratoire	
	année	
	Profondeur de nappe en cm	111151010
	Température en ° C	
	N° de Traitement	
	Heure de prélèvement	
	Matières en suspension 1/10 g/l	Base Crue
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute eau décantée eau filtrée
	Si O ₂ en mg/l	Entartrante Agressive
Valeurs codées		
Nitrites NO ₂		A 0
Ammonium N H ₄	mg/l	B 6
M O milieu acide en O ₂		C 2
M O milieu basique en O ₂		A 0
Bactériologie	Eschericia coli Coliformes Streptocoques lactaux	Colonies pour 100 cm ³
DBO. 5		
DCO	mg/l	D 7
Phosphates en P ₂ O ₅		B 5
Fer en Fe ₂ O ₃		
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	
	chrome "6"	A 8
	mercure	
	plomb	A 4
	cyanures	A 3
	arsenic	A B
fluor	B 8	
cuivre	A 5	



INTERPRÉTATION de l'analyse

oxygène dissous = 7.6 mg/l
 O.C. = 5600 mg/l
 matière organique résidu A.P. = 0 mg/l
 matière organique résidu Acide = 74 mg/l
 nitrites = 0 mg/l
 Ammonium = 0.21 mg/l
 phosphates = 0.100 mg/l

Date : 10/3/84

Le Chef du Laboratoire,

C. MAHI

Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE

S&D NORD

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandraïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85 9
LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

Demandeur : JICA

But de l'analyse : Dessalement eau de mer

Date d'envoi : _____

Nom du lieu : Mastafamen a 7m

St.B, -6m

Nature du point d'eau : Mer 6m de profondeur

CARTE 1

CARTE 2

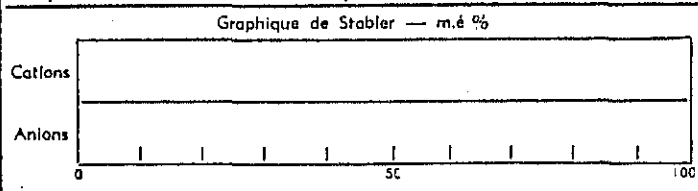
Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 Pas de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		21/10/28/4
	Coordonnées en	Long	
	Long	Lat	
	N° Identif. laboratoire		118510
	Ca en mg/l		131011
	Mg en mg/l		1131910
	Na en mg/l		11191610
	K en mg/l		1558
Cl en mg/l		21016118	
SO ₄ en mg/l		1241010	
CO ₃ en mg/l			
CO ₃ H en mg/l		111818	
NO ₃ en mg/l		1111	
Conductivité en 1/10 mnhos à 25°		15118	
Résidu sec à 110°C en mg/l		1318191610	
PH en 1/10		1812	
INTERPRÉTATION (indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommateur max. en 1/jour			

Balace Cations mé/l	15.00
Mg	14.31
Na	520.00
K	14.30
Balace Anions mé/l	580.00
Cl	50.00
CO ₃	3.08
NO ₃	633.90
Minéralisation ¹	32116 mg/l
Somme des ions	37416 mg/l

Déterminations demandées	Code carte	
	N° Identif. laboratoire	
	année	
	Profondeur de nappe en cm	11161010
	Température en ° C	
	N° de Traitement	
	Heure de prélèvement	
	Matières en suspension 1/10 g/l	
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute eau décantée eau filtrée
	SI O ₂ en mg/l	
Test marbre dépot de CaO en mg/l		
Test chlore ml. d'eau de javel à 15°/m3		

Valeurs codées	
Nitrites NO ₂	A 2
Ammonium N H ₄	B 6
M O milieu acide en O ₂	C 8
M O milieu basique en O ₂	C 2

Bacteriologie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³
	Coliformes	
	Streptocoques lacteux	
DBO. 5		
DCO		D 7
Phosphates en P ₂ O ₅		B 5
Fer en Fe ₂ O ₃		



INTERPRÉTATION de l'analyse

oxygène dissous = 7.4 mg/l
 DCO = 5200 mg/l
 matière organique milieu alcalin = 2 mg/l
 matière organique milieu acide = 80 mg/l
 Nitrite = 0 mg/l
 Ammonium = 0.24 mg/l
 phosphates = 0.125 mg/l

éléments toxiques ou indésirables	chrome . tot	A 8	Seuils toxiques
	chrome "6"		
	mercure		
	plomb	A 4	
	cyanures	A 3	
	arsenic	A B	
	fluor	B 8	
cuivre	A 5		

Date : 10.3.84

Le Chef du Laboratoire,
C. MAHI

Note. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.
 1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE
SUD NORD.

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandreïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85
LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

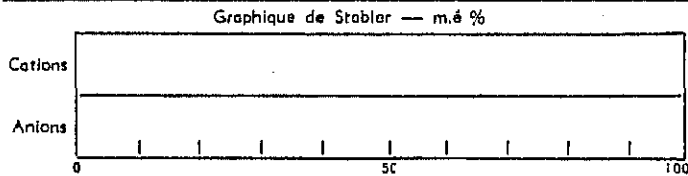
Demandeur : JICA.
Date d'envoi : _____

But de l'analyse : Dessalement eau de mer

Nom du lieu : Platageonem 5m St.C, -0.3m
Nature du point d'eau : mer 0,3 m de profondeur

Détéminations demandées		CARTE 1		Détéminations demandées	
Code carte	Carte Suite = 1 Pos de Carte = 0			Code carte	
N° du point d'eau				N° Identif. laboratoire	
Date de prélèvement		12/10/84		année	
Coordonnées en	Long			Profondeur de nappe en cm	1310
1 = mn	2 = Sec.			Température en ° C	
Long	Lat			N° de Traitement	
N° Identif. laboratoire		1181416		Heure de prélèvement	
Ca en mg/l		141011	Balance	Matères en suspension 1/10 g/l	
Mg en mg/l		113114	Catons	Base	
Na en mg/l		11191610	mé/l	Crue	
K en mg/l		51318		Turbidité	
Cl en mg/l		21017716	Balance	en gouttes	
SO ₄ en mg/l		13131610	Anions	eau brute	
CO ₃ en mg/l			mé/l	eau décantée	
CO ₃ H en mg/l		1177		eau filtrée	
NO ₃ en mg/l		114		SI O ₂ en mg/l	
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°		15118	Minéralisation ¹	Test marbre	
Résidu sec à 110°C en mg/l		1318191610	mg/l	dépôt de CaO en mg/l	Entartrants
PH en 1/10		1718	38530	Test chloré	Agressive
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français		Somme des ions		Valeurs codées	
TH	TAC	TA	38530 mg/l	Nitrites NO ₂	A 2
SAF	IS			Ammonium N H ₄	B 3
Potabilité chimique consommateur max. en 1/jour				MO milieu acide en O ₂	C 8
				MO milieu basique en O ₂	C 6

Bacteriologie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³	
	Coliformes		
	Streptocoques fécaux		
DBO ₅			
DCO			D 7
Phosphates en P ₂ O ₅			A 0
Fer en Fe ₂ O ₃			
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot		
	chrome "6"	A 8	Seuils toxiques
	mercure		
	plomb	A 4	
	cyanures	A 3	
	arsenic	A B	
	fluor	B 8	
	cuivre	A 5	



INTERPRÉTATION de l'analyse

- oxygène dissous = 7,3 mg/l
 - DCO = 480 mg/l
 - matière organique milieu alcalin = 20 mg/l
 - matière organique milieu acide = 70 mg/l
 - Nitrite = 0 mg/l
 - Ammonium = 0,05 mg/l
 - phosphate = 0 mg/l

Date : 10/3/84.

Le Chef du Laboratoire,

C. MAHI

Nota. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

ALGÉRIE
SUD ALGER.

D.E.M.R.H. Clairbois, Birmandraïs (Alger). Tél. : 60.44.80 à 85 //
LABORATOIRE DE CHIMIE DES EAUX

Demandeur : JICA
Date d'envoi : _____

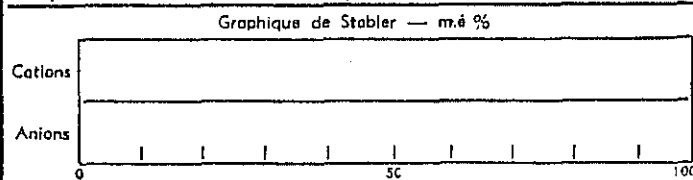
But de l'analyse : Dessalement eau de mer

Nom du lieu : Mostaganem à 5m St. C, -2m
Nature du point d'eau : mer à 2 m de profondeur

CARTE 1

CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte		Carte Suite = 1 Pos de Carte = 0						
	N° du point d'eau								
	Date de prélèvement		21/10/2014						
	Coordonnées en		Long						
	1 = E		2 = O						
	N° Identif. laboratoire		11181516						
	Ca en mg/l								
	Mg en mg/l								
	Na en mg/l								
	K en mg/l								
Cl en mg/l									
SO ₄ en mg/l									
CO ₃ en mg/l									
CO ₃ H en mg/l									
NO ₃ en mg/l									
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°	1518		Minéralisation ¹		32116 mg/l				
Résidu sec à 110°C en mg/l			Somme des ions						
PH en 1/10	1812								
INTERPRÉTATION (Indices et degrés Français)									
TH	TAC	TA							
SAF	IS								
Potabilité chimique consommatoire max. en 1/jour									



INTERPRÉTATION de l'analyse

Déterminations demandées	Code carte								
	N° Identif. laboratoire								
	année								
	Profondeur de nappe en cm		11121012						
	Température en °C								
	N° de Traitement								
	Heure de prélèvement								
	Matières en suspension 1/10 g/l								
	Turbidité en bouteilles de mastic	eau brute							
		eau décantée							
eau filtrée									
Si O ₂ en mg/l									
Test molybde dépôt de CaO en mg/l									
Test chloré ml. d'eau de javel à 15°/m ³									

Valeurs codées

Nitrites NO ₂			
Ammonium N H ₄			
M O milieu acide en O ₂			
M O milieu basique en O ₂			

Bacteria-logie	Escherichia coli	Colonies pour 100 cm ³
	Coliformes	
	Streptocoques técaux	

DBO. 5		
DCO		
Phosphates en P ₂ O ₅		
Fer en Fe ₂ O ₃		

éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 8	Seuils toxiques
	chrome "6"		
	mercure		
	plomb		
	cyanures		
	arsenic		
fluor	B 8		
cuivre	A 5		

Date : 10.03.84

Le Chef du Laboratoire,

C. MAHI

Note. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

Demandeur : JICA.
Date d'envoi : _____

But de l'analyse : Dessalement eau de mer

Nom du lieu : Pointe d'Alger 5m

St. C, -4m

Nature du point d'eau : mer 4 m de profondeur.

CARTE 1

CARTE 2

Déterminations demandées	Code carte	Carte Suite = 1 Pas de Carte = 0	
	N° du point d'eau		
	Date de prélèvement		21/02/84
	Coordonnées en * mm - Sec.	Long	
	Long	Lat	
	N° Identif. laboratoire		118147
	Ca en mg/l		141011
	Mg en mg/l		113116
	Na en mg/l		11131610
	K en mg/l		151815
	Cl en mg/l		210191311
	SO ₄ en mg/l		12131610
	CO ₃ en mg/l		11
	CO ₃ H en mg/l		111717
	NO ₃ en mg/l		1111
Conductivité en 1/10 mmhos à 25°		1151113	
Résidu sec à 110°C en mg/l		1318181010	
PH en 1/10		1811	
INTERPRÉTATION (Indices et degrés) Français			
TH	TAC	TA	
SAF	IS		
Potabilité chimique consommateur max. en l/lour			

Déterminations demandées	Code carte		
	N° Identif. laboratoire		
	année		
	Profondeur de nappe en cm	11141010	
	Température en ° C		
	N° de Traitement		
	Heure de prélèvement		
	Matières en suspension 1/10 g/l		
	Turbidité en gouttes de mastic	eau brute eau décantée eau filtrée	
	Si O ₂ en mg/l		
	Test marbre dépot de CaO en mg/l		
	Test chloré ml. d'eau de javel à 15%/m3		
	Base		111
	Crue		111
	Entartrante Agressive		10 1 1

Balance Cations mé/l
20.00
108.99
520.00
663.44
15.90

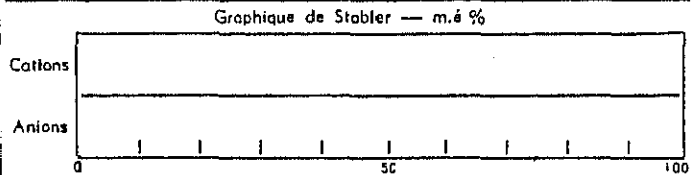
Balance Anions mé/l
589.60
70.00
2.90
663.20
0.2

Minéralisation 1
32446 mg/l

Somme des ions
39731 mg/l

Valeurs codées

Nitrites NO ₂		A 0
Ammonium N H ₄		B 6
M O milieu acide en O ₂	mg/l	C 8
M O milieu basique en O ₂		C 2
Bacteriologie	Eschericia coli Coliformes Streptocoques fécaux	Colonies pour 100 cm ³
DBO ₅		
DCO		D 7
Phosphates en P ₂ O ₅	mg/l	A 2
Fer en Fe ₂ O ₃		
éléments toxiques ou indésirables	chrome tot	A 8
	chrome "6"	A 8
	mercure	A 4
	plomb	A 4
	cyanures	A 3
	arsenic	A B
fluor	B 8	
cuivre	A 5	



INTERPRÉTATION de l'analyse

oxygène dissous = 6.9 m.p.l

DCO = 520 m.p.l

matières organiques milieu Alcalin = 1 m.p.l

matières organiques milieu Acide = 2 m.p.l

nitrites = 0 m.p.l

Ammonium = 2.27 m.p.l

phosphate = 0 m.p.l

Date : 10.3.83

Le Chef de Laboratoire,

C. T. H. H.

Note. — Les valeurs codées sont lues en "clair" dans les tableaux situés au dos.

1 — La minéralisation est obtenue par calcul à partir de la conductivité.

水質および底質分析結果 (J I C A による分析)

表 1 水質分析結果

採水日 : 1984年2月21日

項 目	単 位	測 点		
		S T . B	15 : 10 ~ 15 : 30	
水 温	℃	0.3 ^m	5 ^m	6 ^m
		15.6	15.6	15.6
C l	‰	20.32	20.35	20.37
p H	---	8.14	8.21	8.22
C O D O H	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1
C O D M n	mg/l	0.8	0.3	0.4
S S	mg/l	< 0.5	< 0.5	1.0
N H ₄ - N	μ gat/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1
N O ₂ - N	μ gat/l	0.20	0.18	0.11
N O ₃ - N	μ gat/l	0.50	0.18	0.23
T - N	μ gat/l	6.8	2.9	3.9
P O ₄ - P	μ gat/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05
T - P	μ gat/l	0.15	0.15	0.11
S i O ₄ - S i	μ gat/l	5.0	2.0	3.3
C a	mg/l	412	413	413
M g	mg/l	1440	1440	1430
S O ₄	mg/l	2900	3150	3140
T D S	mg/l	36000	36000	35900
電 気 伝 導 度	(ms)at25℃	54.4	54.7	55.0

表2 海水温度

測定日：1984年2月21日

測点	ST. A	ST. B	ST. C
調査日時	1984年2月21日 13:46~13:48	1984年2月21日 15:17~15:18	1984年2月21日 16:13~16:14
測定位置	プラントサイト沖合 480m	プラントサイト沖合 350m	プラントサイト沖合 310m
水深 (m)	水温 (°C)	水温 (°C)	水温 (°C)
0.3	16.0	15.6	15.7
1	15.9	15.6	15.7
2	15.7	15.6	15.7
3	15.6	15.6	15.7
4	15.5	15.6	15.7
5	15.6	15.6	15.7
6	15.5	15.6	
7	15.5	15.6	
8	15.5		
9	15.4		
10	15.4		
11	15.4		
12	15.4		
13	15.4		
14	15.4		
15	15.4		
BOTTOM	15.4 ^m	7.0 ^m	5.5 ^m

表3 底質分析結果

採泥日：1984年 2月21日

項目	単位	ST. A	ST. B	ST. C	
		プラントサイト 沖合 480 ^m	プラントサイト 沖合 350 ^m	プラントサイト 沖合 310 ^m	
外觀	-	砂質	砂質	砂質	
臭気	-	無臭	無臭	無臭	
色調	-	オリーブ褐 2.5Y 4/6	オリーブ褐 2.5Y 4/6	オリーブ褐 2.5Y 4/6	
pH		8.5	8.7	8.5	
含水率	%	17.1	18.4	20.5	
強熱減量	%	1.5	1.5	1.5	
COD	mg/g 乾泥	0.3	0.2	0.2	
硫化物	mg/g 乾泥	<0.02	<0.02	<0.02	
比重	-	2.69	2.69	2.70	
粒度組成	礫 2.0 mm以上	%	0	0	0
	粗砂 2.0 mm ~ 0.42 mm	%	2.5	3.0	2.0
	細砂 0.42 mm ~ 0.074 mm	%	97.0	97.0	98.0
	シルト 0.074 mm ~ 0.005 mm	%	0.5	0	0
	粘土・コロイド分 0.005 mm	%			
粒径値	60%	mm	0.22	0.24	0.22
	30%	mm	0.170	0.160	0.155
	10%	mm	0.13	0.13	0.13
	50%	mm	0.20	0.21	0.19

