

7891

RAPPORT TECHNIQE
SUR

1. L'HYDROLOGIE DU LIBAN
" GÉNÉRALITÉS "
2. L'HYDROLOGIE DU
LITANI
" étude détaillée "

AOÛT 1986

7691

I. PREMIERE PARTIE

L'HYDROLOGIE

DU

LIBAN

« GÉNÉRALITÉS »

C. R. I. LIBAN.

7891

I. PREMIERE PARTIE

L. HYDROLOGIE DU LIBAN GENERALITES

PLAN

- BILAN HYDROLOGIQUE DU LIBAN

- LES EAUX SUPERFICIELLES
- LES EAUX SOUTERRAINES

* LES PRECIPITATIONS

- Moyennes annuelles de précipitations (50 stations)

* L'EXPLOITATION DES EAUX AU LIBAN (Généralités)

- irrigation par les eaux superficielles
- irrigation par les eaux souterraines
- Répartition des irrigations (situation en 1975)
- irrigation actuelle (situation en 1985)
- PRODUCTION DE L'ELECTRICITÉ

Les usines hydro-électriques du Liban

- EAU potable, EAU DOMESTIQUE, EAU INDUSTRIELLE

* PLANIFICATION DE L'UTILISATION DES EAUX

- Réalisation de grands projets d'irrigation
- EXECUTION de petites et moyennes hydrauliques

* planification future de l'utilisation de l'eau

- Besoins en EAU du LIBAN (An 2000)

* Qualités de l'eau du LIBAN

- analyses des eaux potables

* Réseau général de distribution des EAUX (Cas. Réseau du Grand-Beyrouth)

I - GENERALITES SUR L'HYDROLOGIE DU LIBAN

1. BILAN HYDROLOGIQUE:

Le bilan hydrologique general du LIBAN peut etre resume comme suit:

- pluviometries Totales (brutes) = 9200 millions de metres cubes d'eau
- pertes par Evapotranspiration réelle du Terrain naturel:
 - = 4400 Mm³ (48% des pluies brutes)
- pluies nettes: = 4800 Mm³ (52% des pluies brutes)
- + Eaux de surface = 3900 Mm³
- + Eaux souterraines = 750 Mm³.

* LES EAUX SUPERFICIELLES

L'appareil hydrologique etabli dans les 18 fleuves du LIBAN a leurs embouchures en mer s'estime a = 3900 Mm³ - La repartition de cet apport est le suivant:

Tableau No 1

NOM DU FLEUVE	Apport en millions de m ³
NAHR EL KABIR	129 Mm ³ (partie libanaise du fleuve)
NAHR ESLOUENE	56 Mm ³
NAHR ADIQEL	43 Mm ³
NAHR EL BARED	254 Mm ³
NAHR HBCU ALI	248 Mm ³
NAHR EL ASFOUR	5 Mm ³
NAHR EL JACUZ	65 Mm ³
NAHR ISRAHIMI	351 Mm ³ (Liban - Syrie)
NAHR EL KALB	370 Mm ³
NAHR BEYROUTH	173 Mm ³
NAHR DAMOUR	924 Mm ³ (part - Liban)
NAHR EL AOUKI	242 Mm ³
NAHR SAITANIQ	243 Mm ³
NAHR ZAHRANI	17 Mm ³
NAHR ZAHRANI	38 Mm ³
NAHR KITANI	987 Mm ³
NAHR EZZYÉ	6 Mm ³
	1533 Mm ³ (LIBAN SUD LIBAN)
- NAHR EL HASBANI	145 Mm ³
- NAHR ORONTE (ASSI)	490 Mm ³
BILAN Hydrologique general	3595 Mm ³

-3-

* Eaux superficielles Écoulées Hors du Territoire Libanais.

• vers La SYRIE

- Eau de l'Oronte : 415 Mm^3

- Eau de NAHR ELKEBIR : 95 Mm^3

Total : 510 Mm^3

• vers ISRAËL :

Eau de Hasbani + Wazzani : 140 Mm^3

Total écoulé Hors du Territoire : 650 Mm^3

Le bilan total des eaux superficielles écoulé à l'intérieur du territoire libanais sera donc : $3900 - 650 = 3250 \text{ Mm}^3$

* LES EAUX SOUTERRAINES / voir carte /

Le volume d'eau souterraine est estimé à : 750 Mm^3

réparti comme suit :

- Écoulement à la mer : 150 Mm^3

- Eau souterraine disponible : 600 Mm^3

• difficile à exploiter : 150 Mm^3

• Eau exploitable : 450 Mm^3

* LES PRECIPITATIONS :

Les pluies locales qui tombent annuellement varient d'une région à l'autre :

- Sur le versant ouest les pluies moyennes de la chaîne côtière varient de :

700 mm à TYR (sud)

900 mm à Beyrouth (Centre côtier)

1000 mm à Tripoli (Nord du pays)

- Sur les Hauts plateaux les pluies atteignent

2000 mm à Cornet Es Saouda (3000 mètres d'altitude)

- Au mont Liban (Région centrale) les pluies varient de 1300 mm à 1500 mm .

3)

- Sur le versant oriental du massif du Liban et dans la plaine de la Beqaa les moyennes annuelles des précipitations peuvent varier de la façon suivante:

- Nord de la Beqaa de 200 à 400mm (Baalbek - Hermel)
- Beqaa Central de 600 à 700mm
- Beqaa Sud de 900 à 1000mm.

- Dans les tableaux qui suivent nous donnons les moyennes annuelles de précipitations observées dans 50 stations pluviométriques ~~représentatives~~ représentant l'ensemble du territoire Libanais et couvrant une période étalée sur 32 ans.

- Dans l'annexe figurent 33 tableaux portant les données pluviométriques (moyennes mensuelles et annuelles) détaillées du Liban.



Tableau n. 2 - ANNUAIRE DES PRECIPITATIONS ANNUELLES
DU LIBAN / Moyennes /

Nom de la station pluviométrique	ALTITUDE (m)	nombre d'années d'observation	(M1) moyenne annuelle d'observation à la station elle même (mm)	(M2) moyenne de la période 1939/40 - 1970/71 en (mm)
1 - BATROUN Nord	20m	30 ans	1024 mm	1035
2 - GHAZIR	390	22	1085 "	1108
3 - Zouk MIKAYEL	70	28	901 :	901
4 - Aarbanyé	510	12	1299	1256
5 - A.U.B Université Amer.	34	95 ans	899 mm	926
6 - Université St Joseph	45	20	885	887
7 - BÉYROUTH AEROPORT	15	18	740	757
8 - Souk el-Gharb	790	23	1184	1192
9 - JISR EL KADI	260	22	1108	1132
10 - Ketermaya	380	6	796	788
11 - sta. saïda	5m	6	690	678
12 - S Faray sect. pilote	570m	10	1016	940
13 - DEIR ZAHRAJ	450	6	1089	994
14 - ARAB SALIM	580	6	1020	1010

Station	Altitude (m)	nombre d'années d'observ	(M1) moyenne annuelle d'observation	(M2) moyenne annuelle période 1939/40 - 1970/71
15- Qasmieh embouchure ^{Libani}	30 m	n=24	676 mm	660 mm
16- Ain EBEL	766 m	n=12	802	775
17- Aitaroun	680	n=32	787	787
18- INSARYÉ	160	7	730	656
19- DOUEIR	380	10	931	860
20- Nabatyé	410	7	928	834
21 SOLR	5	6	704	627
22- Jouya	300	6	726	719
23- Qana	300	4	631	618
24- Jarmaq	400	6	978	969
25- Klaiat	1050	28	1210	1211
26- BIRFAYA	900	22	1308	1336
27- DAR EL BAIDAR	1510	19	1361	1381
28- Beit Eddine	880	31	1138	1138
29- Jezzine	945	30	1380	1352

Station	altitude (m)	nbre d'annees d'observa.	(M ₁) moyenne annuelle d'observation a la station mm	(M ₂) Moyenne de la periode 1939/40 - mm 1970/1971
30 - RIHAN	1090	4	1194 mm	938
31 - HERMEL Beqaa	700	32	239	239
32 - Yamouneh	1370	31	982	995
33 - Baalbek	1150	31	406	407
34 - Qaa EL RJM	1320	32	1294	1294
35 - Tel Amara (Recherche Agrona)	905	18	618	632
36 - KSARA	920	50	634	650
37 - Chtaura	920	19	833	845
38 - Taanayel	880	5	879	M ₂ = ?
39 - ANJAR	925	n=31	531	527
40 - Mansoura Beqaa - Sud	860m	33	632	637
41 - Joub Jannin	920	25	720	720
42 - Qaraoun village	950	16	675	680
43 - MACHGHARA	1070	28	1462	1396

Suite : ANNUAIRE DES PRECIPITATIONS
ANNUELLES DU LIBAN
(Moyennes)

Station	Altitude (m)	nombre d'années d'observa.	(M ₁) moyenne annuelle d'observation dans la station	(M ₂) moyenne Pa periode 1939/40 - 1970/1971
44- TERBOL	890	3	M ₁ = 804	M ₂ = 604
45 Anarouny Barrage	950	9	1151	1066
46 Markabé	670	5	1256	1040
47 Hasbaya	750	27	1030	1037
48 Marjayoun	760	25	894	885
49- Deir El Achajeh	1280	5	754	649
50- Rachaya	1235	25	847	847

* Source :

ANNUAIRE des précipitations mensuelles
et annuelles du Liban

ONL / PNUD .

Beyrouth 1973

• L'EXPLOITATION DES EAUX AU LIBAN

Généralités

Les volumes de eaux (superficielles et souterraines) consommés au Liban à la veille de la guerre civile (1975) atteignaient approximativement 854 Mm^3 , soit près de 23% des réserves d'eau disponible dans ce pays.

La quantité d'eau consommée provenait des sources suivantes:

- 62,8% à partir des eaux superficielles
- 37,2% à partir des eaux souterraines.

Tableau N°3: Répartition des eaux consommées (situation en 1975)

Destination	Eaux Superficielles		Eaux souterraines		Total consommé	
	Volume en million de m^3 / an	%	Volume en Mm^3	%	Volume en Mm^3	%
Eaux d'irrigation	422	79	247	78,3	669	78,4
Eaux domestiques	105	20	40	12,3	145	16,9
Eaux industrielles	10	1	30	9,4	40	4,7
Total (LIBAN)	537	100%	317	100%	854	100%

♦ IRRIGATION PAR LES EAUX SUPERFICIELLES

L'origine des eaux superficielles provenant utilisées pour l'irrigation provient:

- de principaux fleuves (18 fleuves) et cours d'eau permanents du Liban
- des puits et sources d'eau perennes disséminés sur l'ensemble du territoire

L'eau ainsi utilisée est pompée directement du fleuve ou

ou plus gravité à partir des canaux qui y parviennent.

le système d'irrigation le plus pratiqué au Liban est l'irrigation traditionnelle (par submersion).

- les consommations à l'hectare peuvent varier de 7000 m³ (Bqaa) à 20.000 m³ (périphérie de Qasmieh - plaine côtière sud)
- les réseaux de distribution sont en général mal entretenus et les pertes d'eau peuvent aller jusqu'à 50%.

Les seuls périmètres irrigués collectivement sont

- le périmètre de Qasmieh - Ras El Ain ≈ 5000 ha
- le périmètre pilote Saïda - Jezzine (LEBAA) ≈ 300 ha

* L'IRRIGATION PAR LES EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines sont exploitées par des forages disséminés dans les régions qui permettent une bonne rentabilité économique de l'extraction d'eau; tout particulièrement la région côtière et la plaine de la Bqaa.

on estime en 1985 à quelques 3500 le nombre de forages exploités au Liban

55% de ces forages se trouvent dans la Bqaa et près de 1050 forages se trouvent dans la région (côté côtière sud allant de plaines de Awra à l'entrée de Saïda jusqu'à leur frontière sud avec ISRAËL. (altitude: de 0 à 240m)

- la profondeur varie de 50 à 300 m suivant les aquifères, avec une profondeur moyenne de 150 m.
- les débits des forages varient entre 20 l/s et 80 l/s avec une moyenne de 50 l/s.
- les exploitations irriguées à partir de ces forages ont une taille moyenne qui peut varier de 10 ha à 20
- ces forages artésiens sont complétés par quelques 1500 à 1800 puits ordinaires concentrés essentiellement dans les vergers d'agrumes qui entourent les principales villes de

LIBAN (TYR - Saïda - Beyrouth - Tripoli) et dans le plain de la Béqaa

- La superficie totale irriguée à partir de eaux souterraines atteignait en 1975,

- L'exécution de grands projets d'irrigation (5 projets) étudiés pendant la période (1970-1976) et est ajournée à cause des événements sanglants qui secouent le pays depuis 1975.

- on estime en moyenne à 1% la progression de irrigations par eau de surface et à 2% la progression moyenne/an de irrigations à partir des eaux souterraines (période 1975-1985)

Tableau N° 4 REPARTION des IRRIGATIONS (situation 1975) :

REGION	Superficies irriguées EN HECTARES		Total Ha
	EAUX DE SURFACE	EAUX SOUTERRAINES	
LIBAN NORD	11500 Ha	3400 Ha	14900
MONT-LIBAN	7400 "	200 "	7600
LIBAN-SUD	8100 Ha	7800 "	15900
Béqaa Centrale	10600 "	7500 "	18100
	Béqaa Sud	4600 "	5800 "
Total Béqaa	15200 "	13300	28500
TOTAL-LIBAN	42 200 Ha	27 700 Ha	66 900 Ha
Volume d'eau Consommé	422 Mm ³	247 Mm ³	669 Mm ³

Source: Etude de Reconstruction et de Développement de l'Agriculture

LIBAN - Annexe technique N° 10 Beyrouth, 1981, p. 10

- 12 -

IRRIGATION Actuelle (situation 1985)

Durant les dix années de la Guerre civile l'irrigation ont progressé en moyenne de 1% (irrigation à partir d'eau de surface à 2% (eau souterraine) par an, l'extension la plus marquée a eu lieu dans la plaine de la Beqaa (zone intérieure) et sur les plateaux qui longent la zone côtière au sud du Liban. L'extension des cultures irriguées s'est développée en dehors des périmètres collectifs et en l'absence de toute intervention du pouvoir public.

Tableau N° 5 : Répartition des irrigations (situation 1985)

Region	Superficies irriguées en Ha		Total Ha
	Eaux superficielles	Eaux souterraines	
- LIBAN-NORD	12 600 Ha	4 100	16 700
- MONT-LIBAN	8 100 "	2 40	8 340
- LIBAN-SUD	8 900 "	9 300	18 200
- BEQAA (Centrale + SUD)	} 17 600 "	} 15 360	32 960
TOTAL (LIBAN)	47 200 "	29 000	76 200 H
Volume d'eau consommé	464 Mm ³	319 Mm ³	783 Mm ³

- les superficies actuellement irriguées représentent 7,6% de la superficie totale du Liban et près de 25% de la superficie agricole utile.
- 930 Hectares en moyenne ont été mis à l'irrigation annuelle durant les dix années de la guerre civile.

PRODUCTION DE L'ELECTRICITE

LES USINES HYDRO-ELECTRIQUES DU LIBAN

• Deux usines hydro-électriques sont installées sur six cours d'eau du Liban - la puissance totale de ces usines est évaluée à 275 MW.

Le tableau suivant indique la répartition de usines par cours d'eau, la date de mise en service et la puissance de chacune d'elles.

Tableau No: 6 Les usines Hydro-électriques

Cours d'eau	Centrale Hydraulique	date de mise en service	puissance en MW	volumé d'eau Turbiné en M ³
• NAHR JAOUZ	Kaftoun	1954	5 MW.	46 M ³
• Abou-Ali	Kadicha	1929	1,6 "	11 "
• Kadicha	Mar-Kicha	1958	3,1 "	20 "
• Abou-Ali	Blaouza	1961	8,4 "	48 "
• " "	Kousba	1972	7,4 "	44 "
• NAHR EL-BARED	Bared I	1954	13,5	148 "
• " "	Bared II	1961	3,7	52 "
<u>Total Nord-LIBAN</u>	<u>7</u>		<u>43 MW</u>	<u>369 M³</u>
• NAHR Ibrahîm	1	-	32,48	-
• NAHR ESSAFA	1	-	13,12	-
<u>Total Mont-LIBAN</u>	<u>2</u>	<u>-</u>	<u>45,60</u>	<u>-</u>
• NAHR LITANI	usine MARRARÉ	1962	34 MW	317 M ³
• " "	" Awwali	1965	105 "	282 "
• " "	" JOUN	1968	48 "	377 "
<u>Total LITANI</u>	<u>3</u>		<u>187 MW</u>	<u>moyenne 300 M³</u>
<u>Total-LIBAN</u>	<u>12</u>		<u>275 MW.</u>	

la part des usines hydro-électriques dans la consommation totale du courant électrique est passé de 40% en 1975 à 17% actuellement

Tableau N. 7 Production d'électricité au Liban

Année	Source du Courant			Total en millions kWh
	Centrales Thermiques	Centrales hydrauliques	achat à la syrie	
1982	1792	576	125	2493
1983	1812	919	94	2845
1984	1686	984	46	2716
1985	2599	547	39	3185

Source: journal EN NAHAR du 6/7/1986 p.7

* EAU POTABLE, EAU DOMESTIQUE - EAU INDUSTRIELLE

L'utilisation de l'eau pour l'approvisionnement des villes et zones rurales, et les besoins de l'industrie était estimée à la veille de la guerre civile (1975) à quelques 185 millions de mètres cubes, soit à peu près 2,6% du volume totale de l'eau consommée au Liban

Tableau N. 8 Consommation d'eau au Liban (1975)

Utilisation (Statistiques 1975)	ORIGINE DES EAUX				Total Mm ³
	Eau superficielle		Eau souterraines		
	Volume en Mm ³	%	Volume en Mm ³	%	
Eau domestique	105	70	40	30	145
Eau industrielle	10	25	30	75	40
Total	115	80%	70	20%	185

La consommation moyenne par individu (eau domestique) était de l'ordre de 12,7 l/ab./jour. Elle variait entre 9^{l/ab./j} dans les zones rurales et 17^{l/ab./j} dans les grandes villes (Beyrouth - Tripoli - Zaitûn et Saïda)

Ces chiffres comprennent en même temps les pertes qui sont évalués à 18 à 30% de la quantité totale transitée dans les conduits d'eau.

Si on tient compte de l'accroissement de la population au Liban (1000 personnes annuellement) - le nombre de résidents du pays s'est élevé de l'ordre de trois millions en 1985

- le besoin moyen par habitant est de l'ordre de 160^{l/ab./j} dont la quantité d'eau domestique consommée au Liban serait de l'ordre :

$$3 \times 10^6 \times 0,16 \text{ m}^3/\text{ab./j} \times 365 \text{ j} = 175,25 \text{ Mm}^3$$

- l'eau industrielle devrait de l'ordre de 35 Mm³ seulement à cause :

- de la fermeture de plusieurs industries (20 à 30%)
- Trop touchés par les événements
- au développement fort limité de certains autres secteurs industriels.

l'approvisionnement des agglomérations en eau domestique et industrielles atteignent en 1985 quelque 240 millions de mètres cubes d'eau.

o PLANIFICATION DE L'UTILISATION DES EAUX
AU LIBAN (étude sommaire).

L'objectif fixé à long terme serait de doubler la superficie actuellement irriguée (76200ha) et cela par :

- l'EXECUTION de grands projets d'irrigation
- la mise en service des projets de petite et moyenne hydrauliques

La réalisation de ce programme d'aménagement hydraulique passe d'abord par deux étapes

* 1ère étape : la réalisation de grands projets d'irrigation étudiés avant la déclenchement de la guerre civile :

Tableau N. 9 Réalisation de grands projets d'irrigation :

Localisation des projets	ORIGINE DE LIEUX		Total en Ha
	EAUX SUPERFICIELLES	EAUX SOUTERRAINES	
• PLAINÉ DE AKKAR	5600 Ha	3400 Ha	9000
• plaine du Koura- • ZGHORTA	7000	-	7000
• Kaa- HERMEL	6000	-	6000
• BEQAA -SUD	16200	5800	22000
• LIBAN-SUD	30000	-	30000
<u>Total</u>	<u>64.800 Ha</u>	<u>9.200 Ha</u>	<u>74.000</u>

• Source : Document Technique N. 10 p. 11 Beyrouth 1982

* 2ème étape : l'exécution de projets de moyenne et petite hydrauliques tout particulièrement dans la plaine de la Beqaa située à l'est du pays. →

Tableau n° 10 EXECUTION de petits et moyens hydrauliques

Localisation, de projet	CRISTINE DE L'EAU		Total en HA
	Eaux SUPERFICIELLES	Eaux SOUTERRAINES	
Beyrou Central		2 050 HA	2 050
Yammouneh (est)	4 500 Ha		4 500
Bouqaa	1 300	700	2 000
petits barrages dans la Beyrou	2 500	—	2 500
TOTAL	8 300 Ha	2 700	11 000 HA

Source: document technique N° 10 p 12 Beyrouth 1987

Il est bien de rappeler que le premier puits était à l'origine de l'extension de ces jardins et parties de eaux souterraines. Les superficies irriguées passait de 29000 Ha en 1985 à près de 34000 Ha en 2000

Tableau n° 11 Exploitation des eaux souterraines pour le secteur privé
/ Estimations

Région	Surfaces irriguées 1985	Surfaces irriguées 1990-2000	Surfaces irriguées en 2000
LIBAN - NORD	4 400 Ha	300	4 700 Ha
MONT-LIBAN	240	500	740
LIBAN - SUD	9 300	1 300	10 600
Beyrou (Central + Sud)	15 360	2 700	18 060
Total LIBAN	29 000 Ha	4 800	33 800

LES PERSPECTIVES A LONG TERME SONT LES SUIVANTES:

Tableau N. 12 perspectives à long terme (ENSEMBLE)

Projets	Eaux superficielles en Ha	Eaux souterraines Ha	Total Ha
• petits hydrauliques	50.000		50.000
• Eau souterraines		28.100	28.100
• Grands projets	64.800	9.200	74.000
• Moyens projets	8.300	2.700	11.000
Total - LIBAN	123.000	40.000	163.000

• Source : Document technique no 10 p.12 Beyrouth 1982

• PLANIFICATION FUTURE de L'UTILISATION des EAUX

L'extension de zones irriguées par l'exécution de nouveaux projets d'irrigation et par l'extraction plus intensive de eaux souterraines, l'accroissement de la population et l'augmentation de besoins de industries exigent l'utilisation de quantités supplémentaires d'eau pour satisfaire ces besoins.

Le volume d'eau consommé l'an 2000 est estimé à 1980 millions de mètres cubes d'eau soit à peu près 49% des réserves d'eau disponibles au Liban.

Ce volume sera repartié selon la destination de la façon suivante :

Tableau N° 13 BESOINS EN EAU DU PERAN (ESTIMATION)

USAGES de L'EAU	Besoins actuels (1955) M ³		besoins à l'horizon 2000 M ³		Besoins supplémentaires En M ³	
	volume	%	volume	%	volume	%
Eau d'irrigation	783	79	1600	80	817	82,7
Eau domestique	175	17,8	310	15,6	135	13,7
" Eau industrielle	35	3,2	70	4,4	35	3,6
Total PERAN	993	100%	1980	100%	987	100%

La quantité d'eau supplémentaire nécessaire à exploiter l'an 2000 est à peu près égale au volume d'eau consommé actuellement. Cependant, cette prévision conditionnée par la réalisation et la mise en service de projets d'irrigation mentionnés ci-haut.

QUALITE DES EAUX DU LIBAN

Nous nous limitons ici à quelques analyses physiques et chimiques des eaux de certaines sources qui sont disponibles.

Le tableau suivant résume les analyses chimiques de eaux superficielles de quelques fleuves et celle, de eaux de puits artésiens qui alimentent en eau potable la ville de Beyrouth.

* Analyses chimiques des eaux de : Litani - Beyrouth - Ibrahim Jaita - Hadeth

Tableau N°: 14 : Analyses chimiques des eaux:

éléments	NAHR IBRAHIM	LITANI (Awali)	NAHR BEYROUTH	source jaita	puits Hadeth.
Ca	48,00	54,00	50	31	111 - 116
Mg	15,81	8,50	6,00	22	32 - 43
Na	5,20	7,20	8,30	2,70	40 - 130
K	0,70	1,40	1,00	0,80	2 - 4
Cl	7,08	7,08	17,00	16,00	92 - 276
SO ₄	11,35	17,45	18,30	15,00	65 - 100
HCO ₃	207,40	189,00	149,45	140,60	336 - 403
Res 180	211,00	198,00	193,00	166,00	531 - 944
Cond	330	330,	300	235	810 - 1450
Dh	18,20	17,0	15,00	16,00	41 - 56
pH	7,8	7,2	7,5	7,80	7,5 - 7,8

a source : approvisionnement en eau potable de la ville de Beyrouth - Beyrouth - 1969 p. 90

* ANALYSES des EAUX potables de SAIDA (Liban sud)

- source de l'eau potable: puits Artésiens situés à Ain EL HELWAN

1. Examen Physique

Couleur: sans couleur

Saveur: sans saveur

odeur: sans odeur

Turbidité: Limpide

Conductivité (25°C) micromho: 595

Matières en suspension: néant

2. Examen Chimique

(en partie par million - en gramme par 1000 litres)

Tableau N°: 15 : Examen Chimique (eau de saïda) - fait le 5/4

- pH	7,2	- Alcalinité totale	230
- Résidu sec (à 102°C)	426	- Acidité totale	30
- Chlorure (Cl ⁻)	50,0	- Dureté: Hydro-Français	
- Sulfate (en mg)	53,5	- dureté totale	30,0
- Nitrate (en mg)		- dureté permanente	
- oxygène (en l ₂)		(Perméable)	10,5
- Calcium (en mg)	78,4	- dureté temporaire	19,2
- Magnésium (en mg)	23,4	- Dureté en CaCO ₃ p.p.m. (U.S.A)	
- Fer total (en mg)		- dureté totale	300
- Manganèse		- dureté alcaline	230
- Sodium et Flame (en mg)	24,3	- Dureté non alcaline:	70
- potassium (en mg)	1,7		

Examen fait le 5/4/1986. Source

- Source: Service EAU POTABLE DE SAIDA.

* RESEAU GENERAL DE DISTRIBUTION DES EAUX AU LIBAN

Cas du Réseau de distribution de l'eau potable

du GRAND BEYROUTH :

A titre d'exemple nous donnons ici une idée schématique du réseau d'adduction et de distribution de la ville de Beyrouth et de ses banlieues. Ce réseau alimente en eau potable près de 50% de la population libanaise résidente dans cette ville.

* Eau potable de Beyrouth.

Réseau de distribution et d'adduction :

o Conduite principale comprend :

- une première ligne principale de diamètre $\phi = 600 \text{ mm}$ liant la station de Dbayé (station de traitement) aux réservoirs inférieurs d'Achrafieh - cette ligne alimente la banlieue nord Est de Beyrouth.

- une deuxième ligne principale - $\phi = 1000 \text{ mm}$ liant Dbayé à Achrafieh - cette ligne alimente - en eau Beyrouth Municipale - plus une partie de sa banlieue sud.

- une troisième ligne : $\phi = 450 \text{ mm}$

Elle est utilisée pour conduire l'eau d'Antelias à la station de traitement de DBAYÉ.

La longueur du Réseau d'adduction et de distribution Total est de l'ordre de 300 km.

* L'EAU DE AIN DELBÉ :

Le Réseau de cette source alimente la banlieue - sud de Beyrouth

- Conduite principale : $\phi = 225 \text{ mm}$

- Réseau de distribution - mélange de Tuyaux en Acier et en fonte - amiant - ciment.

Longueur totale du réseau = 200 km.