

REPUBLIQUE LIBANAISE

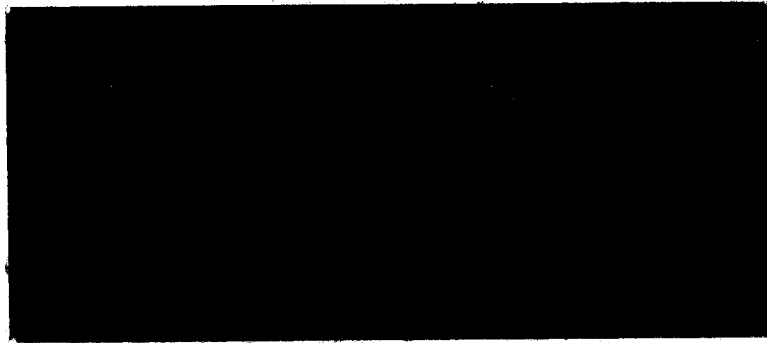
OFFICE NATIONAL
DU LITANI

Ref. 3121

PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT

F. A. O.

PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE
DU SUD DU LIBAN



DOCUMENT PROVISOIRE

Alimentation en eau potable
de Beyrouth et du Liban-Sud

Note d'information

GO - 108 3e. Partie

JANVIER 1974

Section Grands Ouvrages

S O M M A I R E

PREMIERE PARTIE : Alimentation en Eau de Beyrouth

	<u>Page</u>
1. Introduction	3
2. Alimentation de Beyrouth - Conclusions de Mission BOSCHI - Besoins futurs.	4
2.1. Situation 1969	4
2.2. Besoins futurs	5
2.3. Comment satisfaire les besoins futurs ?	6
1. Ressources possibles	6
2. Programme d'équipement	7
3. Projet d'Alimentation de Beyrouth à partir de Zaituni-Jabal	9
3.1. Rapport A.C.E. 1967	9
3.2. Rapport A.C.E. 1969	11
3.3. Avant-Projet Définitif 1972	11
4. Recommandations	12

DEUXIEME PARTIE : Alimentation en eau Potable et Industrielle du
Liban-Sud

	<u>Page</u>
1. Situation Actuelle	15
2. Développements Futurs	17
2.1. Hypothèses de base	17
1. La population	17
2. Consommation en l/hab/j. Besoins industr.	18
3. Les pertes	20
2.2. Les besoins en l'an 2000 et les possibilités de satisfaire ces besoins	20
1. Les besoins en l'an 2.000	20
2. Comment satisfaire les besoins d'an 2.000	20
a) Régions Litani-Frontière	20
b) Awali-Litani	21
c) Région N. Mayrouth-Awali	22
d) La Ville de Tyr	26
e) La Ville de Saïda	26
3. Recommandations	27

PREMIERE PARTIE

Alimentation en Eau Potable de Beyrouth

1. Introduction

L'alimentation en eau potable de Beyrouth a été le sujet de nombreuses études, dont nous citons ci-dessous les principales.

Une synthèse de toutes ces études est donnée dans le rapport :

A. Approvisionnement en eau de la Ville de Beyrouth.

Rapport de mission de M. IVO BOSHI, Consultant des Nations Unies.

Date: 2 Mai 1969 au 1er. Août 1969.

L'alimentation en eau de Beyrouth à partir du Mahr Litani-Awali, au moyen d'une prise à l'amont de l'Usine de Joun, est traitée dans les rapports suivants :

B. Evaluation des projets d'adduction d'eau pour Beyrouth et sa banlieue.

Rapport techno-économique.

Associated Consulting Engineers (A.C.E.).

Beyrouth, Septembre 1967.

C. L'alimentation en eau potable de Beyrouth et de sa banlieue à partir des eaux du Litani-Awali.

Etude préliminaire technico-économique A.C.E., Beyrouth, Janvier 1969.

D. Alimentation en eau de Beyrouth à partir du Litani-Awali.

Avant-projet définitif.

Sélim ASHI, Ingénieur-Conseil, Mai 1972.

La présente note a pour but de résumer les 4 études mentionnées ci-dessus d'une façon très sommaire.

2. Alimentation de Beyrouth - Conclusions de la Mission IVO BOSCHI -

Besoins futurs

2.1. Situation 1969

La date de Août 1969 est la date du rapport BOSCHI. Des données plus récentes ne sont pas à notre disposition.

Population Grand-Beyrouth : 980.000 habitants.

Distribution (y compris les pertes) : 190.000 m³/jour (débit sensiblement constant pendant toute l'année).

Les pertes en 1969 étaient estimées à	:	35 %	
Consommation par habitant par jour	:	$\frac{19 \times 10^7}{9 \times 10^5}$	= 210 l/h/j.
Consommation réelle (35 % pertes)	:	$\frac{65}{100} \times 210$	= 137 l/h/j.

Les 190.000 m³/jour, distribués en 1969, venaient de :

Jetta	:	105.000	m ³ /jour
Puits Nahr el Kelb	:	10.000	
Wadi Antélias	:	10.000	
Source Madik sur Nahr Ibrahim	:	20.000	
Puits de Hadeth	:	15.000	
Source d'Afa Dalbé	:	10.000	
Puits au Sud de Beyrouth	:	15.000	
Source Jall ed Dib	:	5.000	

190.000 m³/jour.

Ces 190.000 m³/jour étaient disponibles pendant la période d'étiage.

Pendant le reste de l'année (7 mois) il aurait été possible de prélever, un débit de 250.000 m³/j. à la source de Jelfa. Par contre les eaux de Hadeth ne pouvaient pas être utilisées ; en effet une surexploitation de ce puits aurait eu comme conséquence l'intrusion de sel pendant l'été.

Donc toujours d'après le rapport BOSCHI en 1969 pendant les 7 mois hors-étiage un débit de $190 + (250 - 105) \times 7 = 320.000$ m³/j. seraient disponibles dans les sources en exploitation.

Cependant la capacité des installations n'était que de 190.000 m³/j.

2.2. Besoins futurs - Quantités nécessaires. (Voir graphique accompagnant)

Des nombreux auteurs ont essayé de faire une estimation des besoins futurs de Grand-Beyrouth.

M. BOSCHI fait la synthèse de toutes ces propositions, et arrive aux résultats suivants :

Tableau 1

A n n é e	La situation qui existait en : 1970	Les besoins futurs	
		en : 1980	en : 2000
Habitants	900.000	1.130.000	1.800.000
1/h/j (sans pertes)	140	180	245
Pertes *1)	35 %	18 %	18 %
1/h/j (avec pertes)	210	220	300
m ³ /j. (avec pertes)	190.000	248.600	540.000
m ³ /a. *2)	2,18	2,88	6,25
Mm ³ /an	68	90	195

*1) Les pertes en 1969 étaient de 35 %. On suppose que l'amélioration des réseaux permettra de ramener ces pertes à 18 %.

*2) Les débits resteront constant pendant toute l'année, si on conserve le système des jauges.

Si on introduit les compteurs de débit, il faut prévoir des pointes de 120 % se produisant pendant les mois de Mai-Juin et le mois d'Octobre et 70 % pendant les mois de Janvier et Février.

2.3. Comment satisfaire les besoins futurs ?

2.3.1. Ressources possibles

23.11. Augmentation de la capacité des sources déjà en exploitation.

a.) Réorganisation de la gestion des sources de Jeïta. Cette réorganisation peut fournir une quantité supplémentaire de 20.000 m³/jour en année moyenne.

b.) Agrandissement des installations de Dbayé pour amener en hiver 145.000 m³/jour en plus à partir de Jeïta en année moyenne (et ceci pour pouvoir arrêter l'exploitation de la nappe de Hadeth en hiver. Voir c).

c.) Eventuelle augmentation de l'exploitation pendant l'été de la nappe de Hadeth grâce à une recharge pendant l'hiver de la nappe à l'aide des eaux du Nahr Beyrouth. Un développement en 5 années est possible. Des essais de recharge sont nécessaires.

Grâce à ces aménagements on devrait disposer en été de 80.000 m³/jour en total en année moyenne, à partir de Hadeth. On prend déjà 15.000 m³/j, donc on prendra 65.000 m³/j en plus.

23.12. Nouvelles ressources.

a.) Amenée de l'eau du Nahr Ibrahim.

L'utilisation des eaux du Nahr Ibrahim a été traitée dans un rapport de E.H.C.I.C.O. (Engineering Bureau for development and construction project, Ingénieur Jean SALIBA, Octobre 1968).

Au moyen d'un barrage d'une capacité de 30 Mm³ sur le Nahr Ibrahim on pourrait garantir un débit constant de 172.800 m³/jour (= 2 m³/s.) pendant toute l'année (année moyenne ou sèche).

b.) Amenée d'eau du Litani-Awali.

L'amenée des eaux du Litani-Awali a été traitée dans 2 rapports du Bureau des Etudes ACE (Associated Consulting Engineers) de 1967 et 1969. Selon les rapports mentionnés un débit constant (pendant toute l'année, moyenne ou sèche) de 172.000 m³/j (= 2 m³/s) peut être garanti à l'amont de l'Usine de Joum à la prise sur la galerie.

Le projet pourrait être exécuté éventuellement en deux étapes de 1 m³/s chacune.

s) Construction du réservoir de Beit-ed-Dine.

C'est un réservoir de capacité max. possible de 30 Mm³ à la cote 900 environ qui peut être rempli par les apports d'hiver de Naba Safa et Naba Barouk.

Il s'agit d'une solution d'une date récente, qui n'a pas été incluse dans le rapport de M. BOSCHI.

Voir aussi la deuxième partie de cette note : "Alimentation en eau potable du Liban-Sud, la région de Barouk".

23.13. Réduction des pertes sur les réseaux.

En réduisant les pertes de 35 % à 18 % on peut économiser environ 30.000 m³/j.

Cet effet est déjà pris en compte dans le calcul des besoins futurs. (Voir page 5, tableau 1).

2.3.2. Programme d'équipement - A quand les eaux du Litani ?

Dans son rapport (de 1969 rappelons-le) M. BOSCHI fait les remarques suivantes :

- o toutes les ressources mentionnées ci-dessus peuvent donner des débits sûrs, sauf la nappe de Hadeth.

Il faut en effet entreprendre des essais de recharge pour voir si l'augmentation des débits tirés de la nappe de Hadeth est possible.

- * Cependant l'exploitation des eaux de Hadeth sera plus économique que l'amenée d'eau de Nahr Ibrahim ou Nahr Litani-Awali et il faut donc essayer de développer cette ressource en priorité.

En 1969 M. BOSCHI propose en grandes lignes le programme suivant :

- La réorganisation de la gestion des sources de Jifta et l'exploitation de la nappe de Hadeth, par recharge de cette nappe pendant l'hiver avec les eaux de Naher Bayrouth. Cela peut nous donner (Supplémentaire) :

$20,000 + 65,000 = 85,000 \text{ m}^3/\text{jour}$ en été d'une année moyenne.

page 6, point a	page 6, point c
Réorganisation	Hadeth
Jifta	

/000

- L'agrandissement des installations de Dbaye en vue d'une meilleure utilisation des eaux d'hiver de Jeïta.

Celà nous donne 145.000 m³/j en plus à partir de Jeïta, en nous permettant d'arrêter l'exploitation de la nappe de Hadeth en hiver (qui était de 15.000 m³/s en 1969). Sont donc disponibles (supplémentaire) :

$$145.000 - 15.000 = 130.000 \text{ m}^3/\text{jour en hiver d'une année moyenne.}$$

Dans les sources aux environs de Beyrouth nous trouverons alors :

$$190.000 \text{ (existants)} + 85.000 = 275.000 \text{ m}^3/\text{j. en ETE d'une année moyenne.}$$

$$190.000 \text{ (existants)} + 130.000 = 320.000 \text{ m}^3/\text{j. en HIVER d'une année moyenne.}$$

Donc environ 300.000 m³/j. pendant toute une année moyenne.

Ces quantités sont suffisantes pour satisfaire les besoins de Beyrouth jusqu'en 1983, date à laquelle on aurait recours aux eaux du Nahr Litani ou du Nahr Ibrahim.

Cas d'une année sèche.

Si on pose comme condition que les besoins de Beyrouth doivent être garantis dans une année sèche, cela signifie que les eaux de Nahr Litani ou Nahr Ibrahim doivent être disponibles plutôt que 1983.

Par exemple en tenant compte d'une année sèche avec débits réduits de 30 % par rapport à une année moyenne, les débits disponibles dans les sources aux environs de Beyrouth seront de l'ordre de :

$$\frac{70}{100} \times 300.000 = 210000 \text{ m}^3/\text{j.}, \text{ ce qui implique qu'on}$$

aurait besoin de Nahr Ibrahim ou Nahr Litani déjà en 1972.

Cadence de l'équipement

L'accroissement des besoins de Beyrouth se fera à une cadence d'environ 10.000 m³/jour par année en moyenne.

./...

Conclusion du 2.3.2. : programme d'équipement

Le programme et par conséquent la date à laquelle on a besoin de Nahr Ibrahim ou Nahr Beyrouth dépend d'une part de la politique adoptée par l'O.E.B. (équipe 1-an pour une année moyenne ou sur base d'une année sèche ?) et d'autre part des quantités d'eau qui peuvent être rendues disponibles près de Beyrouth (et plus particulièrement dans la nappe de Hadeth).

3. Le projet d'alimentation en eau potable de Beyrouth à partir du Litani-Awali

Le projet du Litani est traité dans 2 études de A.C.E. (Associated Consulting Engineers) 1967 et 1969 et l'étude d'Avant-Projet définitif par l'Ingénieur Conseil Sélim ASHI (1972).

3.1. Evaluation de projets d'adduction d'eau pour Beyrouth et sa banlieue.

Rapport techno-économique.

A.C.E., Beyrouth, Septembre 1967.

Le but de ce rapport était d'étudier différentes perspectives en vue d'assurer de plus grandes quantités d'eau potable à la ville de Beyrouth et de préparer à cette fin un plan d'ensemble pour une solution à long terme.

Les auteurs, dans leur recherche de l'eau, ont inclus tous les bassins versants le long de la côte entre Nahr Ibrahim au Nord et Nahr Awali (projets du Litani) au Sud.

Quant au Nahr Litani-Awali, ils concluent que la possibilité d'utiliser les eaux du Litani existe (à l'amont ou à l'aval de l'Usine de Joun) et doit faire l'objet des études approfondies et d'un Avant-Projet.

Leur conclusion est basée sur un bilan d'eau du complexe hydro-électrique du Litani, prenant en considération les différents besoins d'irrigation, d'eau potable pour le Liban-Sud et de la production d'énergie.

Le bilan montre que le débit mensuel minimum dans le bassin d'Awali (cote 225) pour une année moyenne (observations de 1939/40 - 1960/61) est de 7,5 Mm³ durant le mois de Juin. Cette quantité pourrait être transformée en un débit continu de 3 m³/s.

Cependant pour une année sèche la perspective change totalement. L'A.C.E. démontre, sur la base d'un bilan dressé pour l'année la plus sèche observée pendant la période 1939-1961 (c'est l'année 1959/60), que d'importantes réductions des quantités destinées aux irrigations seraient nécessaires, si on veut garantir un débit de 3 m³/s continu pour Beyrouth.

Vu ce qui précède, l'A.C.E. estime qu'il n'est pas raisonnable de compter sur un débit de 3 m³/s disponible dans le bassin d'Awali, mais qu'on peut quand même espérer qu'un débit continu de 2 m³/s (5 Mm³/mois, 60 Mm³/an) soit disponible, bien que même dans ce cas des réductions seraient nécessaires aux irrigations, dans une année de grande sécheresse.

Bien que les quantités d'eau considérables puissent être mise à la disposition de Beyrouth à partir du Litani, l'ACE. recommande dans son rapport que soit différée l'exécution de ce projet jusqu'à ce que les questions délicates concernant les différentes priorités d'irrigation soient définies et résolues.

Cependant, certaines dispositions devraient être prises durant la construction du tunnel de Joum en vue de permettre l'extraction de 2 m³/s. de ce tunnel à un niveau + 200,0 et le rapport recommande que des pourparlers aient lieu entre l'O.N.L. et l'O.E.B. à ce sujet.

Voilà l'histoire du fameux "2 m³/s. pour Beyrouth".

Il semble que la confusion qui règne à ce sujet soit due à une mauvaise interprétation des conclusions du rapport :

La formulation du problème posé n'est pas, les besoins futurs de Beyrouth étant de 2 m³/s ou 60 Mm³/an (ils sont d'ailleurs bien supérieur ?), cette quantité doit être rendue disponible par le projet du Litani quelqu'il soit,

mais plutôt :

On a besoin de quantités d'eau importantes pour Beyrouth. Une des sources pour aider à combler le déficit est le Litani. Quelle est la quantité qui peut être prélevé dans le Litani ? Sur la base de bilans l'A.C.E. a conclu, avec une certaine prudence, que 2 m³/s peuvent être rendus disponibles, et c'est ce chiffre là qui a commencé à mener sa propre vie.

3.2. L'alimentation en eau potable de Beyrouth et de sa banlieue à partir des eaux du Litani-Awali.

Etude préliminaire technico-économique.

A.C.E., Beyrouth, Janvier 1969.

Sur la base des recommandations que l'A.C.E. a faites dans son rapport de 1967, le Ministère des Ressources Hydrauliques et Electriques lui a demandé de proposer une solution technique et économique au problème d'adduction de 2 m³/s des eaux du projet du Litani jusqu'à Beyrouth.

L'A.C.E. a étudié différentes variantes : soit par gravité à partir du tunnel de Joun (cote 200m), soit par pompage à partir du bassin de fuite de la Centrale de Joun (cote 33 m). Cette étude a permis de conclure que l'adduction par gravité, utilisant une conduite de 130 cm. de diamètre est la plus économique.

Dans ce rapport l'A.C.E. signale que l'O.N.L. a demandé à avoir une marge de sécurité supplémentaire en cas d'année sèche en ne fournissant à Beyrouth que 50 Mm³ au lieu de 60 Mm³/an prévus.

3.3. Alimentation en eau de Beyrouth à partir du Litani-Awali

Avant-Projet définitif.

Sélim ASCHI, Ingénieur Conseil, Mai 1972.

Dans l'introduction de cette étude d'Avant-Projet définitif il est dit que l'O.E.B. a décidé d'assurer en grande partie l'alimentation de Beyrouth par l'adduction de 2 m³/s à partir des eaux de Litani-Awali. Sur la base de l'étude de l'A.C.E. 1969, l'O.E.B. a retenu le principe de la solution d'adduction des eaux par gravité.

La mission d'Ingénieur-Conseil comportait :

- a) L'établissement d'un Avant-Projet définitif.
- b) La constitution d'un dossier d'exécution après l'approbation par l'administration de l'A.P.D.

/...

Les conclusions les plus importantes de cet A.P.D. sont :

- 1) La solution la plus avantageuse pour amener 2 m³/s à Beyrouth par gravité est : une galerie sous faible charge (1 à 2 kg/cm²) d'une longueur d'environ 21,3 km, commençant à la galerie de Joun (cote 200) et débouchant à la station de traitement de Khaldé (cote 155).
- 2) Dans le cadre de la solution retenue par l'O.E.B., un réservoir de compensation d'une capacité d'environ 50.000 m³ était prévu, à l'aval de la prise sur la galerie de Joun, et ceci pour permettre de satisfaire à un accord conclu entre l'O.E.B. et l'O.N.L. stipulant que l'eau serait dérivée à l'amont de l'Usine de Joun en dehors des 4 heures de pointe.

La nécessité d'un tel réservoir est remise en question par l'Ingénieur-Conseil. A son avis il serait préférable de déterminer de combien une prise continue de 2 m³/s limite la puissance de l'Usine de Joun.

Cette limitation de puissance est due à une diminution de la hauteur de la chute par suite d'une augmentation du débit, donc de la perte de charge dans le tunnel.

L'Ingénieur-Conseil conclut que le dédommagement de ce manque à gagner sera moins coûteux que la construction d'un réservoir de compensation.

4. Recommandations

- a) Etant donné que les dernières données concernant la situation d'alimentation de Beyrouth datent de fin 1969 (Rapport de M. BOSCHI), il est indispensable que nous faisons le point avec les responsables de l'O.E.B. de la situation actuelle.

Parmi les questions qui doivent être étudiées citons :

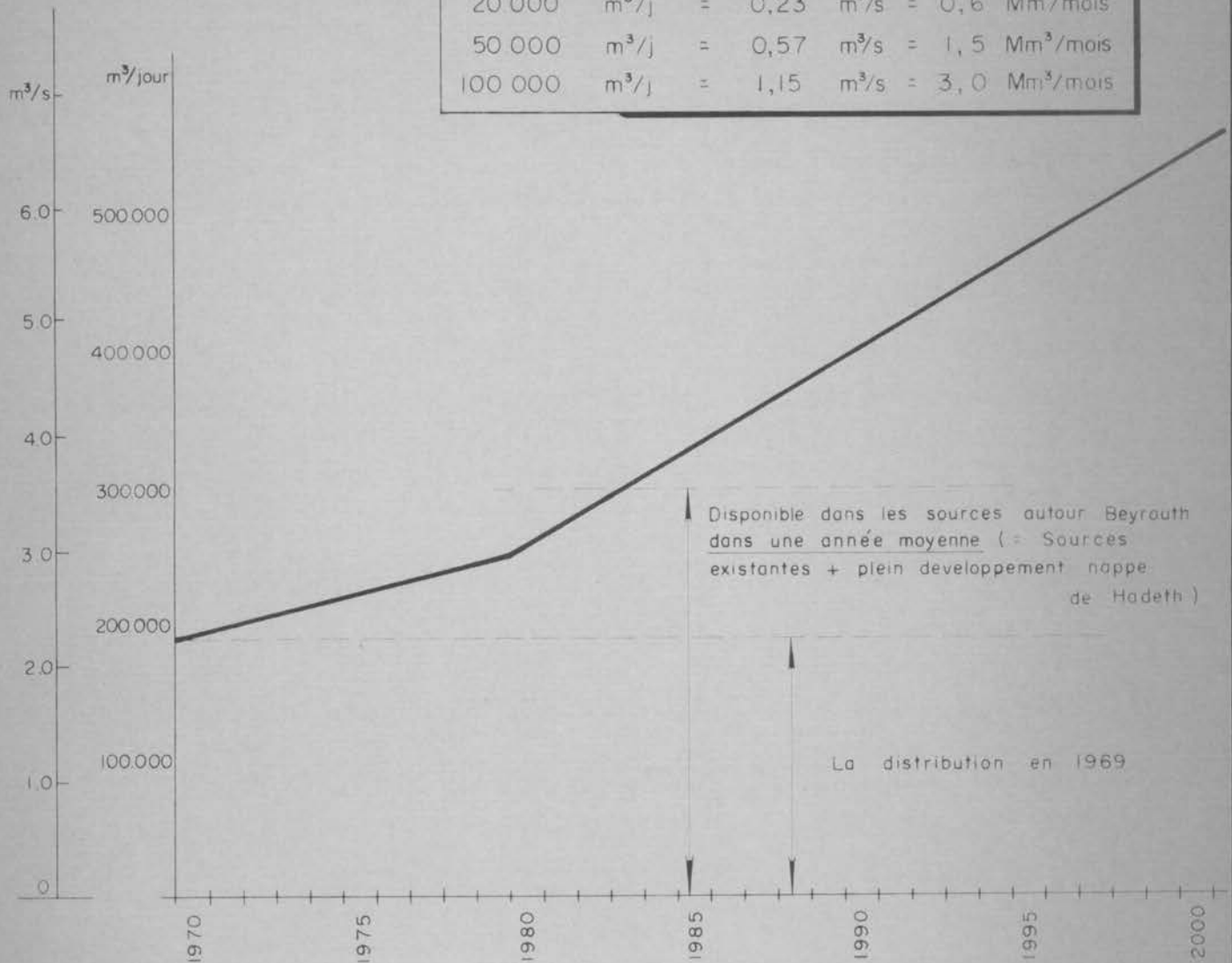
- 1) Les prévisions des besoins en eau pour l'année 1985 et 2000, faites par M. BOSCHI sont elles jugées toujours valables?

/...o

- 2) Quelle sera la contribution de la nappe de Hadeth dans l'alimentation de Beyrouth? Est-ce que on a entrepris des essais de recharge? A quels résultats et conclusions ont-ils abouti?
- 3) Quelle est la politique adoptée par l'O.E.B. en face du problèmes des années sèches? Est-ce qu'on cherche des ressources en eau pour pouvoir faire face à une année sèche (de quelle fréquence ?), ou est-ce qu'on prend certains risques de pénurie d'eau en équipant sur base d'une année moyenne?
- 4) Etant donné l'importance des bilans d'eau établis par l'A.C.E. dans son rapport du 1967 et, qui ont conduit au fameux chiffre de 2 m³/s, il serait utile que les experts du Projet F.A.O. (par ex. A.E.) reviennent ces bilans et ceci dans la lumière des nouvelles données disponibles quant aux besoins des irrigations, eau potable Liban-Sud, production d'énergie et disponibilité en eau.

TABLE DE CONVERSION :

20 000	m ³ /j	=	0,23	m ³ /s	=	0,6	Mm ³ /mois
50 000	m ³ /j	=	0,57	m ³ /s	=	1,5	Mm ³ /mois
100 000	m ³ /j	=	1,15	m ³ /s	=	3,0	Mm ³ /mois



Le debit est sensiblement constant durant l'année

BESOIN EN EAU DE BEYROUTH
 SELON RAPPORT M. BOSHI 1969
 (Y COMPRIS PERTES)

Dec. 1973

60 - 108 (3^e partie)

Handwritten signature/initials

DEUXIEME PARTIE

Alimentation en Eau Potable du Liban-Sud

La présente note donne un résumé des résultats du rapport GC-08 Alimentation en eau potable et industrielle du Liban-Sud, Août-Novembre 1973).

1. Situation actuelle

Il convient de subdiviser le Liban-Sud dans les unités suivantes :

- 1) Région entre Nahr Litani et Frontière-Sud (y compris la région de Marjayoun-Harbaya)
- 2) Région entre Nahr Awali et Nahr Litani
- 3) Région entre Nahr Beyrouth et Nahr Awali
- 4) Ville de Tyr
- 5) Ville de Safda.

Les quantités distribuées actuellement (y compris les pertes), le nombre d'habitants et l'origine de l'eau sont indiqués dans le tableau suivant :

/.../

NOTA : L'été = 7 mois Mai-Novembre
L'hiver = 5 mois Décembre-Avril.

Tableau 2. Distribution actuelle d'eau potable au Liban-Sud.

	Habitants	DISTRIBUTION Km ³ .		TOTAL	Pertes	l/hab/jour y compris pertes	Sources
		Eté 7 mois	Hiver 5 mois				
Litani-Frontière	195.000	2,7	1,3	4,0	~40-50 %	~ 65	Ras el Aïn N. Litani Naba Cheban Fuits Marjayoun
Awali-Litani	145.000	3,8	1,6	5,4	~35 %	~ 130	Naba Tassé
N. Beyrouth- Awali	Hiver 323.000 Eté 442.000	7,5	5,4	12,9	~25 %	~ 80	Naba Safa/Rayan Naba Rayouk Eaux souterraines et pe- tites sources locales,
Ville de Tyr	13.000	0,6	0,5	1,1	~35 %	~ 220	Naba Raahediyé
Ville de Safda	58.000	2,1	1,1	3,1	~30 %	~ 170	Naba Kfracua Eaux souterraines près de Safda.
TOTAUX	Hiver 734.000 Eté 853.000	16,7	9,9	26,6	~35	~100	

Conclusion :

En regard des chiffres donnant la consommation par habitant par jour, et compte tenu du pourcentage élevé des pertes, la quantité d'eau potable mise à la disposition de la population rurale est assez basse.

La situation est la plus grave dans les régions situées au Sud de Nahr Litani et la région dite de Barouk, située entre Nahr Beyrouth et Nahr Awali.

L'alimentation des grandes villes du Sud, Saïda et Tyr est suffisante, quoique les pertes sont encore assez élevées.

2. Developpement futur

2.1. Hypothèses de base

A la base de toute estimation des besoins en eau potable se situent :

- 1) La population actuelle et le taux d'accroissement de cette population.
- 2) La quantité d'eau à mettre à la disposition des habitants, exprimée en l/hab./jour.
- 3) Les pertes.

2.1.1. La population

- a) Le nombre d'habitants actuel dans le Sud peut être considéré comme connu, grâce à l'enquête du groupe Economie Rurale. Cette enquête ne s'est cependant pas étendue à la région entre Nahr Beyrouth et Nahr Awali. Nous avons pris pour cette région les chiffres de la population enregistrée ; quoique imprécis ils peuvent être considérés comme suffisant pour notre but.

Le taux d'accroissement retenu est de 2,5 % par an, chiffre généralement adopté au Liban (voir "La Population du Liban" Beyrouth 1965).

Le taux de 2,5 % par an signifie un doublement de la population d'ici l'an 2.000.

2.1.2.

b) Consommation en l/hab./jour - Besoins industriels

La détermination des besoins de la population et l'évolution de ces besoins dans le temps est un problème Socio-Politique et Economique. Pour le résoudre il faut tenir compte des habitudes, de la disponibilité en eau, et des investissements que l'Etat est prêt à faire pour l'eau dans la région considérée.

Les besoins industriels sont encore, plus difficile à déterminer, dans l'ignorance où nous sommes du type d'industrie envisageable au Sud.

Les besoins de quelques industries peuvent être très élevés (tanneries).

Nous avançons des chiffres ci-dessous qui peuvent paraître élevés (en les comparant par exemple avec la situation actuelle), mais qui sont choisis précisément de façon à tenir compte d'un éventuel développement industriel ou touristique.

/...

Tableau 3

Besoins en eau adoptés pour le calcul des besoins futurs du Liban-Sud .

	Actuellement 1973	1 ^{er} An 2000
Décembre-Avril (5 mois)	80 l/h/j.	120
Mai-Juin (2 mois)	100	150
Juillet-Sept. (3 mois)	133	200
Octobre-Nov. (2 mois)	100	150
Moyen toute l'année	100	150

Les
pertes
sont
comprises

Nota :

Nous supposons donc un taux de croissance annuel des besoins de 1,6 %.

Remarque 1. M. Amassian, en sa qualité de chef de la Planification au Ministère des Ressources Hydrauliques et Electriques nous a confié que les chiffres mentionnés ci-dessus lui paraissent très raisonnables. Le chiffre utilisé actuellement par les services du Ministère est de 100 l/hab/jour. Toujours de l'avis de M. Amassian ce chiffre est valable pour déterminer la progression à faire subir aux adductions actuelles et les améliorations à leur apporter. Il est utile si l'on veut estimer les besoins futurs à moyen terme mais insuffisant s'il on veut faire une planification à long terme.

Remarque 2. Les besoins en l/hab./jour pour Beyrouth (voir première partie 2.2) sont plus importants que ceux adoptés pour le Sud ce qui semble raisonnable si on tient compte du niveau élevé de la vie, et la concentration des services publics et des industries dans la capitale et sa banlieue.

./...

2.1.3. Les pertes

Les pertes actuelles sont d'ordre de 25-50 %. Les chiffres ci-dessus dans lesquels les pertes sont comprises, supposent qu'on réussira dans un proche avenir et grâce à une meilleure exploitation, à réduire ce chiffre à moins de 20 %.

2.2. Les besoins futurs et les possibilités d'obtenir des ressources pour satisfaire ces besoins

2.2.1. Les besoins dans l'an 2.000 (en Km³)

	Été 7 mois	Hiver 5 mois	Total	POPULATION L'AN 2.000
Litani-Frontière	14,0	7,0	21,0	390.000
Awali-Litani	10,4	5,2	15,6	290.000
N. Beyrouth-Awali	26,3	9,8	36,1	550.000 hiv 730.000 été
Ville de Tyr	1,1	0,6	1,7	26.000
Ville de Saïda	4,2	2,1	6,3	116.000
T O T A U X	56,0	24,7	80,7	~1,4 millio hiver ~1,6 millio été

Tableau 4

2.2.2. Comment satisfaire les besoins de l'an 2.000

a) Les régions Litani-Frontière (Marjayoun-Hasbaya compris)

La mauvaise situation quant à l'alimentation en eau de ces régions est due surtout au fait qu'environ 80 % de la distribution se fait par pompage avec des hauteurs de refoulement importantes, donnant lieu à de nombreuses difficultés (500 m de pompage pour la région de Jebel Amel, 760 m en deux étapes de 380 m. chacune pour la région de Ras el Aïn et 210 m pour les puits de Marjayoun).

Une solution logique consisterait à intégrer l'adduction d'eau potable des régions hautes situées au Sud du Litani aux réseaux desservis par les grands adducteurs projetés.

Ces régions seraient donc alimentées à partir du lac de Qaracoum (un projet dans ce sens a été déjà établi par le Ministère des Ressources Hydrauliques et Electriques en 1966).

Une partie des régions peut cependant rester alimentée par les sources actuelles, c'est à dire la région basse (de 0 jusqu'à 380m) par la source de Ras el Ain et une partie de la région de Marjayoun par la source de Chebaa. Ce qui amène au schéma suivant :

Tableau 5.

Litani-Frontière	En Mm ³ .			
	En 1 ^{er} An 2.000	Eté 7 mois	Hiver 5 mois	Total
Alimenté par Ras el Ain et Naba Chebaa		2,7	1,5	4,2
Alimenté par Qaracoum Débit de pointe 735 l/s.		11,3	5,5	16,8

b) La région Awali-Litani.

Cette région est alimentée par la source de Naba Tassé à raison d'environ 19.000 m³/j.

Le débit minimum de cette source en année moyenne est d'environ 30.000 m³/j. durant les mois Août-Septembre. Ce débit est suffisant pour assurer les besoins jusqu'à 1985 environ.

A partir de cette date il sera nécessaire de rechercher une ressource supplémentaire pour couvrir les besoins d'été.

Un stockage des débits d'hiver de Naba Fassé n'étant vraisemblablement pas possible près de la source (on prévoit entre autres solutions de dériver ces apports d'hiver dans la retenue de Khardalé), il faut donc amener le complément nécessaire pour couvrir les besoins d'été au moyen de l'adducteur d'irrigation projeté. La quantité nécessaire sera d'environ 2,7 Mm³, le débit de pointe 0,3 m³/s.

On aurait dans ce cas le schéma suivant :

Tableau 6

Awali-Litani	En Mm ³ .		Total
	Été 7 mois	Hiver 5 mois	
En 1 ^{er} An 2.000			
Alimenté par Naba Fassé	7,7	5,2	12,9
Alimenté par adducteur d'irrigation (Khardalé ou Qayacum)	2,7	-	2,7
	10,4	5,2	15,6

a) La région Nahr Beyrouth-Nahr Awali.

C'est la région la plus difficile.

L'alimentation de cette région constitue actuellement une des préoccupations majeure de l'Administration dans le domaine de l'eau potable, étant donné surtout l'importance que prend cette région pendant la période d'estivage.

La région est actuellement alimentée par les deux grandes sources Naba Barouk et Naba Rayan/Safa. Bien que les débits de ces deux sources soient assez élevés (des données exactes nous manquent), l'Office des Eaux de Barouk n'a droit qu'à un débit limité, qui est insuffisant pour la région comme le tableau 2 le montre.

En effet, l'utilisation des eaux de ces deux sources (irrigation, énergie hydro-électrique, touristique) est réglée par un système de droits acquis très compliqué.

Des 13 Mm³/an d'eau actuellement utilisé pour l'eau potable, environ 6 Mm³ viennent de Barouk, 5 Mm³ de Safa/Rayan et 2 Mm³ sont fournis par des petites sources et des puits locaux.

En 1973, le Ministère des Ressources Hydrauliques et Electriques a fait une estimation des besoins futurs de la région de Barouk ("Planification Générale d'adduction d'eau potable du périmètre de Barouk" par J. AMASSIAN).

Cette étude conclut que les besoins en l'an 2000 seront le double de ceux satisfaits par la distribution actuelle (soit environ 26 Mm³/an).

Ce doublement des besoins est lié directement au doublement de la population, c'est à dire que l'on suppose que la consommation par personne reste constante et égale à celle d'aujourd'hui (soit environ 100 l/hab./jour). L'étude prévoit cependant une diminution des pertes.

Les 13 Mm³/an additionnels nécessaires, le Ministère pense pouvoir les trouver de la façon suivante :

Tableau 7 : Planification d'eau potable de la région Barouk, Rapport Amassian 1973.

	Km ³ /an	
	Actuellement distribué	L'An 2.000
Naba Rayan/Safa	5	10 (+5)
Naba Barouk	6	6 (+0)
Sources et puits locaux	2	2 (+0)
Puits de Barouk (près de la source, essais en cours)	=	4 (+4)
Nouvelles eaux locales, à trouver surtout dans les régions de Mrousti, Niha, Semqanlé.	=	2 (+2)
Litani pour la région cotière au-dessous 500 m. (Iklin el Kharroub inférieur), à partir de bassin de Anane.	=	2 (+2)
TOTAL	13	26 (+13)

Ces estimations basées sur une consommation de 100 l/hab/j. sont parfaitement réalistes compte tenu de l'objectif que s'est fixé le Ministère : satisfaire les besoins à moyen terme en améliorant les installations existantes et en tirant le meilleur parti possible des ressources

Au niveau d'une planification à long terme nous avons vu qu'il faut compter sur un accroissement des besoins individuels de 50 % dans les 30 années à venir. Cette augmentation de l'allocation par personne et par jour est d'autant plus légitime que la région considérée est touristique et subit l'influence directe de Beyrouth.

L'accroissement des besoins, cumulé avec le doublement de la population conduit pour l'an 2.000 à des quantités d'eau de l'ordre de 36 Mm³/an dont 26 Mm³/an sont à assurer pendant les 7 mois d'Avril à Novembre.

La planification entreprise par le Ministère pour l'alimentation en eau potable de la région de Barouk tire le meilleur partie des ressources actuelles. (Rapport Amassian tableau 7). Pour satisfaire les besoins à long terme que nous venons de définir 36 Mm³/an dont 26 en été il faut mobiliser de nouvelles ressources.

Il est logique de penser que la retenue de Beit-ed-Dine (capacité maximum 30 Mm³) aie à jouer un rôle prépondérant dans l'alimentation en eau potable de la région de BAROUK. L'altitude de la retenue (crête du barrage à la cote 900) permet de dominer des centres de population importants comme Aley et Ehandoun situés à une altitude élevée 800 à 1000 m.

Le remplissage de cette retenue se fera par les apports d'hiver de Naba Safa et Naba Barouk, mais il sera nécessaire de clarifier les problèmes de droits acquis sur ces eaux.

Il ne faut cependant pas perdre de vue que Beit-ed-Dine est une solution à long terme. Il existe un problème immédiat. Ce problème pourra peut-être résolu par les Puits de Barouk, pour lesquels des essais sont en cours et dont le Ministère pense pouvoir extraire 11.000 m³/jour dans un proche avenir.

Un mot sur Iklim el Kharroub

C'est une sous-région du périmètre de Barouk, s'étendant de la mer jusqu'à Beit-ed-Dine (cote 800-1000). La partie de cette région au-dessous de la cote 500 s'appelle Iklim et Kharroub inférieur. Toute la région d'Iklim et Kharroub compte environ 80.000 habitants, dont 40.000 dans la partie inférieure. Elle est actuellement alimentée par la source de Barouk.

La distribution d'eau potable dans tout le périmètre de Barouk étant déjà insuffisante la pénurie la plus grave est ressentie dans la région d'Iklim et Kharroub.

Une solution à ce problème est très urgente. Le Ministère a chargé un Bureau d'Etudes de faire un projet pour la région d'Iklim et Kharroub inférieur.

La solution proposée consiste à prendre l'eau à partir du Bassin de Kanane (piquage sur la Conduite Forcée de l'Usine d'Awali).

Il semble que l'Administration ait accepté cette solution et qu'elle soit prête à la faire exécuter.

Débit nécessaire pour Iklim et Kharroub inférieur :

Selon "La Planification" du Ministère (J. AMASSIAN)	: 7.000 m ³ /j.
Selon nos hypothèses de base	: 14.600 m ³ /j.
Le Bureau d'Etudes estime	: 17.000 m ³ /j.

En fait on prévoit à l'heure actuelle d'aménager une prise pour 26.000 m³/j, débit qui est largement supérieur aux besoins en eau potable d'Iklim et Kharroub inférieur.

d) L'alimentation de Tyr ne semble pas poser de problème. La situation actuelle quant aux quantités distribuées est satisfaisante, et les besoins futurs peuvent être assurés par la source déjà en exploitation, celle de Rachediyé.

e) L'alimentation de Saïda, comme celle de Tyr, ne pose pas de problèmes.

Les 3,2 Mm³/an distribués actuellement sont fournis moitié par la source de Kfaroua (sur les bords de Zahranî à environ 14 km. de la ville) et moitié par des puits creusés dans les environs de Saïda.

Des puits supplémentaires, déjà creusés, peuvent fournir environ les 3/4 des 6,3 Mm³/an nécessaires en l'an 2.000, le reste venant de Naba Kfaroua (dont le débit est limité en été).

3. Recommandations

Le problème majeur qui est posé est celui de l'alimentation de la région de Barouk.

Il faudrait s'efforcer de clarifier le problème des droits acquis sur les eaux de Naba Rayan/Safa et Naba Barouk. Ce travail nécessite probablement l'intervention d'un juriste libanais spécialiste de ces questions.

Il faut ensuite déterminer les débits disponibles en été et hiver d'une année sèche et moyenne.

Ces différents points doivent être étudiés en relation avec l'éventuelle réalisation de la retenue de Beit-ed-Dine.

Mais il faut avant tout lever l'hypothèque qui pèse sur Beit-ed-Dine qui semble jusque là devoir être affecté à l'alimentation en eau de Egmont.

00000000