

١٠
١٠٨٤

République Libanaise

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

OFFICE NATIONAL
DU LITANI

République Libanaise
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)



PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE DU SUD DU LIBAN

Propositions pour un plan d'aménagement
hydraulique régional

ALLOCATION DES EAUX

Juillet 1975

Programme des Nations Unies pour le Développement
Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation

HFN-718

110
OKK
184

- 1 -

1 - PREAMBULE

La présente note se propose de déterminer le volume d'eau qui annuellement doit transiter en tête de l'adducteur 800.

On sait que cet ouvrage est appelé à desservir le premier périmètre d'irrigation du Sud du Liban. En vue de sa prochaine mise en exécution, il faut décider son dimensionnement qui découlera en premier lieu du volume d'eau à transiter.

Mais la détermination de ce volume d'eau est l'un des éléments essentiels de la "planification hydraulique régionale" dont il faut nécessairement rappeler les principaux aspects.

Afin de ne pas alourdir la présente note, on a volontairement résumé les données et options de cette planification, renvoyant le lecteur intéressé par les détails au "Rapport de synthèse" établi en avril 1974.

2 - LE SYSTEME "AOUALI - LITANI"

La région du Sud a été divisée en unités hydrauliques pratiquement indépendantes. Sur chacune d'elles, on a défini l'ajustement entre les ressources et les besoins en eau, en tenant compte du décret N°14522 de 1970.

- Le haut bassin de Nahr Damour et du Nahr Barouq, alimentant en hiver la retenue projetée de Beit ed Dine (25 Mm³) réservée aux eaux potables et de la région Aaley-Bhamboun.

- Le Nahr Damour en été, sur l'ensemble de son bassin, est entièrement utilisé pour les irrigations et le restera dans l'avenir, y compris dans la zone côtière où les ressources nouvelles en eau souterraines sont faibles.

- Le Nahr Zahrani reste affecté au développement des eaux potables (Nabaa Tassé).

- Les eaux souterraines dans la zone côtière offrent des perspectives importantes pour de nouvelles exploitations : environ 50 Mm³. On a réservé les eaux souterraines pour l'irrigation de la zone côtière entre 0 et 200 m.

- Le Litani à l'amont de Qaraoun donne actuellement 120 Mm³ aux irrigations par pompage dans la Beqaa. On a admis que le volume des prélèvements n'augmenterait pas dans l'avenir et on a alloué en supplément 30 Mm³ du réservoir de Qaraoun (projet d'irrigation de la Beqaa Sud) conformément au décret 14522.

./.

- Il reste enfin le système hydraulique Aouali-Litani considéré comme une unité et qui comprend :

- la retenue de Qaraoun, après les prélèvements ci-dessus de la Bèqaa,
- la source d'Ain Zarqa utilisable soit dans le Litani - aval, soit dans l'Aouali,
- les sources de la galerie de Jezzine,
- le complexe hydro-électrique, servant d'adducteur : galeries, bassins de tête et de compensation,
- le Nahr Bisri et le Nahr Aouali,
- le cours du Litani à l'aval de Qaraoun jusqu'à l'embouchure.

Tel que défini, ce système apporte en été environ 200 Mm³, qui passeraient à 320 Mm³ après réalisation des barrages de Khardalé et Bisri. Il concentre la moitié des ressources en eau disponibles en été dans l'ensemble de la région (Bèqaa exclue).

La présente note analyse plus en détail la planification des ressources en eau du système Aouali-Litani appelé à alimenter, entre autres, le projet d'irrigation dit "cote 800".

3 - LES RESSOURCES EN EAU

i) Les ressources mises en jeu sont celles du système "Litani-Aouali" qui regroupe :

- Réserves d'accumulation

Qaraoun	130 Mm3 (1)
Khardalé (en projet)	85 Mm3 (2)
Bisri (en projet)	55 Mm3 (3)

- Ressources au fil de l'eau en été (4)

Aïn Zarqa	30 Mm3
Galerie de Jezzine	10 Mm3
Nahr Bisri	10 Mm3 (5)
Litani-aval	20 Mm3 (6)

- Réservoir souterrain

Litani - Sour (en projet)	10 Mm3 (7)
---------------------------	------------

- (1) : après soustraction des 30 Mm3 réservés au projet Beqaa-Sud
- (2) : pour une capacité utile de 100 Mm3, sans les apports d'été d'A. Zarqa
- (3) : pour une capacité utile de 65 Mm3, et après déduction de 15 Mm3 d'apports d'hiver réservés au barrage de Beit ed Dine
- (4) : ressources garanties 9 ans sur 10
- (5) : à considérer lorsque le barrage de Bisri n'est pas construit
- (6) : à considérer lorsque le barrage de Khardalé n'est pas construit
- (7) : emprunt localisé au réservoir souterrain qui, par ailleurs, alimentera d'autres utilisations dans la zone côtière.

./.

ii) L'aménagement futur des eaux du système Aouali-Litani a été réparti en 3 étapes successives, chacune marquée par la mise en service d'un barrage réservoir.

Le deuxième barrage pouvant être soit Khardalé, soit Bisri, on est amené à considérer les deux possibilités.

Les résultats, détaillés dans le tableau 1, se résument ainsi :

Etape Qaraoun :	200 Mm ³
Etape Qaraoun + Khardalé :	275 Mm ³
Etape Qaraoun + Bisri :	255 Mm ³
Etape Qaraoun + Khardalé + Bisri :	320 Mm ³

La planification hydraulique s'est concentrée sur les 2 premières étapes. On a considéré que la 3ème étape était trop lointaine pour pouvoir établir des prévisions valables sur les besoins en eau.

4 - LE PERIMETRE DE QASMIYE

i) D'une façon générale, les ressources en eau ci-dessus sont "disponibles", c'est-à-dire que l'on a préalablement déduit toutes les utilisations actuelles - irrigation et AEP - sauf celles du périmètre de Qasmiyé. Par contre, il n'a pas été tenu compte de l'utilisation hydro-électrique.

La première démarche consiste à fixer l'allocation du périmètre de Qasmiyé, c'est-à-dire définir le volume et l'origine des eaux qui lui sont réservés.

ii) Les besoins en eau du périmètre (3140 ha) sont fixés à 46 Mm³ en année moyenne, entre mai et octobre. En année sèche (1 an sur 10), une restriction est nécessaire et les besoins doivent être autoritairement limités à 40 Mm³.

Entre avril et décembre, les besoins déterminés sur les mêmes bases passent à 55 Mm³ en année normale, et 47 Mm³ en année sèche.

iii) Le périmètre est alimenté en priorité par les apports au fil de l'eau du cours aval du Litani, dérivés gravitairement par la prise du canal ou refoulés dans celui-ci après pompage près de l'embouchure.

Les apports naturels sont insuffisants, même en année moyenne, et doivent être complétés par un emprunt à d'autres ressources. Cet emprunt est important en année sèche et s'établit ainsi suivant l'hypothèse d'aménagement général du bassin :

Volume complémentaire en année sèche :

- Etape Qaraoun (situation actuelle)	
Lâcher de Aïn-Zarqa - Qaraoun	20 Mm3
- Etape Qaraoun + Khardalé	
Lâcher de Khardalé	40 Mm3
+ Prélèvement dans le réservoir souterrain de Litani-Sour	10 Mm3
- Etape Qaraoun + Bisri	
Lâcher de Aïn-Zarqa - Qaraoun	10 Mm3
+ Prélèvement dans le réservoir souterrain de Litani-Sour	10 Mm3

- ALLOCATION DES EAUX

Ayant fixé le volume d'eau à réserver pour Qasmiyé, on procède ensuite à l'allocation des eaux aux autres utilisations qui sont :

AEP Beyrouth :	30 Mm3 en été
AEP Villages du Sud :	22 Mm3 en été
Nouvelles irrigations :	solde des res- sources disponibles

Le tableau 2 donne le détail de l'allocation.

Finalement, les nouvelles irrigations recevront :

Etape Qaraoun	115 Mm3
Etape Qaraoun + Khardalé	173 Mm3
Etape Qaraoun + Khardalé + Bisri	163 Mm3

Pour mémoire, à l'étape Qaraoun + Khardalé + Bisri les nouvelles irrigations couvriraient 208 Mm3 (avec les mêmes hypothèses de besoins pour les autres utilisations).

- REPARTITION DES EAUX ALLOUEES AUX NOUVELLES IRRIGATIONS (tableau 3)

A l'étape finale, c'est-à-dire Qaraoun + Khardalé ou Qaraoun + Bisri, la répartition est établie par application du décret N° 14522, c'est-à-dire proportionnellement à la surface géographique de chaque sous-région (diminuée

. / .

de la zone côtière entre 0 et 200 m qui reste réservée aux eaux souterraines).

A l'étape Qaraoun, le décret ne précise pas explicitement la répartition à adopter.

On a proposé deux variantes extrêmes :

- "allocation répartie" : dans l'esprit du décret 14522, les 115 Mm³ disponibles sont répartis entre les différentes régions proportionnellement à leur surface géographique ;
- "allocation concentrée" : on attribue une priorité immédiate à la région Litani-Frontière en lui allouant, à cette étape, le volume d'eau auquel elle aura droit à l'étape finale, soit 77 Mm³ (avec Khardalé) ou 73 Mm³ (avec Bisri). Le solde disponible est partagé arbitrairement entre la région Zahrani-Litani et la région Damour-Aouali, après avoir donné 6 Mm³ au périmètre pilote de Saïda.

L'allocation concentrée qui donne, par hypothèse, la priorité à la région Sud-Litani est arbitraire et néglige toute considération d'équilibre régional. Elle a, par contre, l'intérêt de sérier les aménagements : il faut terminer le développement du périmètre "cote 800" avant de mettre en service le deuxième barrage.

L'allocation répartie, plus égalitaire, présente l'inconvénient de disperser les aménagements sur l'ensemble de la région. Mais, en contrepartie, elle assure un développement agricole plus équilibré et reporte à une phase ultérieure la décision de compléter l'allocation et les équipements en fonction des besoins réels qui se manifesteront alors.

Il faut remarquer que la décision du Conseil des Ministres d'août 1973 d'irriguer en priorité 10.000 ha entre 500 et 800 m d'altitude, conduit à allouer immédiatement :

- 61 Mm³ à la région Sud-Litani,
- 5 Mm³ à la région de Nabatiyé.

Avec le principe de l'allocation répartie, ces régions auraient reçu respectivement 52 et 23 Mm³.

La région Sud-Litani est donc sensiblement avantagée. On a toutefois considéré que le principe de l'allocation répartie restait encore concevable en maintenant 61 Mm³ à la région Sud-Litani et en partageant le solde proportionnellement à la surface des autres régions (colonne 2 du tableau 3B). La zone de Nabatiyé doit alors recevoir 20 Mm³ à l'étape Qaraoun.

Cette allocation est quatre fois supérieure à celle découlant de la décision du Conseil des Ministres, soit 5 Mm³. Cette dernière est apparue trop faible au titre de l'équilibre régional pour être conservée comme base d'allocation de l'eau à l'étape Qaraoun.

./.

En définitive le dimensionnement des ouvrages d'adduction a été défini dans les divers schémas ci-après pour délivrer, dans la première étape :

- au moins 61 Mm³, à la région Sud-Litani, en application de la décision du Conseil des Ministres,
- environ 20 Mm³ à la région de Nabatiyé, suivant le principe de l'allocation répartie ou concentrée.

7 - SCHEMAS DE DISTRIBUTION DES EAUX

Le schéma de distribution des eaux doit traduire en termes d'infrastructures hydrauliques les principes d'allocation ci-dessus. Les infrastructures hydrauliques comprennent les barrages et les adducteurs.

i) Les barrages définissent 2 solutions alternatives :

Qaraoun + Khardalé

ou
Qaraoun + Bisri

Chaque solution comporte deux étapes :

étape initiale : barrage de Qaraoun

étape finale : barrage de Khardalé ou Bisri

ii) Les adducteurs, liés aux barrages, aux aménagements existants ou déjà décidés et aux contraintes de la topographie, comprennent :

- l'adducteur "800", déjà décidé, répartissant l'eau de Qaraoun dans la région Litani-Frontière et Zahrani-Litani,
- le système d'adduction de Khardalé, répartissant l'eau de Khardalé sur les deux rives du Litani,
- l'adducteur Anane-Nord, conduisant l'eau d'Anane vers la région entre Aouali et Beyrouth,
- l'adducteur Anane-Sud, conduisant l'eau d'Anane vers les régions entre Saïtaniq et Litani,
- l'adducteur du périmètre pilote de Saïda, déjà existant,
- l'adducteur d'AEP de Beyrouth, prenant l'eau en tête de la conduite forcée de Joun,

A ces 6 adducteurs s'ajoute la conduite de refoulement du barrage de Bisri dans le réservoir d'Anane.

./.

A noter que les adducteurs Anane Nord et Sud peuvent être remplacés ou doublés par des adducteurs de même direction partant du bassin d'Aouali (230 m) ou de Joun (30 m). A ce stade de l'étude, ces alternatives sur des ouvrages non prioritaires ne modifient pas le principe du schéma de distribution de l'eau.

iii) Le plan de distribution des eaux est finalement présenté comme suit :

1 - solution Qaraoun + Khardalé

- a) allocation répartie figure 1
- b) allocation concentrée figure 2
- c) allocation intermédiaire figure 3

2 - solution Qaraoun + Bisri

- a) allocation répartie figure 4
- b) allocation concentrée figure 5
- c) variante figure 6

SOLUTION QARAOUN + KHARDALE - Allocation répartie

figure 1

Volume d'eau à allouer : 173 Mm3

i) A l'étape finale Qaraoun + Khardalé

- on affecte Khardalé aux 2 régions Sud, soit un volume de 38 Mm3 ainsi calculé :

disponible dans Khardalé	85 Mm3
réservé pour Qasmiyé	- 40 Mm3
réservé pour AEP villages du Sud	- 7 Mm3
	<u>38 Mm3</u>

- on alloue 16 Mm3 de ce volume à la rive gauche pour compléter à 77 l'allocation initiale de 61 Mm3 découlant de la décision du Conseil des Ministres,
- par différence, 22 Mm3 (+ 7 Mm3 pour l'AEP) sont disponibles pour la région de Nabatiyé qui devra donc recevoir par l'adducteur 800, $35 - 22 = 13$ Mm3,
- le solde des eaux disponibles est réparti par Anane entre les autres régions et l'AEP de Beyrouth.

ii) A l'étape Qaraoun et en conséquence du principe de l'allocation répartie, il faut entreprendre l'adducteur 800 et les deux adducteurs d'Anane (ainsi que, bien entendu, l'adducteur AEP de Beyrouth)

- les adducteurs d'Anane Nord et Sud distribueront approximativement la moitié de leur allocation finale. Le passage de l'étape Qaraoun à l'étape Khardalé se fera sans difficulté majeure par doublement des conduites,
- l'adducteur 800 devrait, à l'étape Qaraoun, donner 20 Mm3 à la région de Nabatiyé conformément aux objectifs de "l'allocation répartie" (tableau 3) alors qu'à l'étape finale 13 Mm3 seulement sont transités dans la branche de Nabatiyé.

Il faut décider :

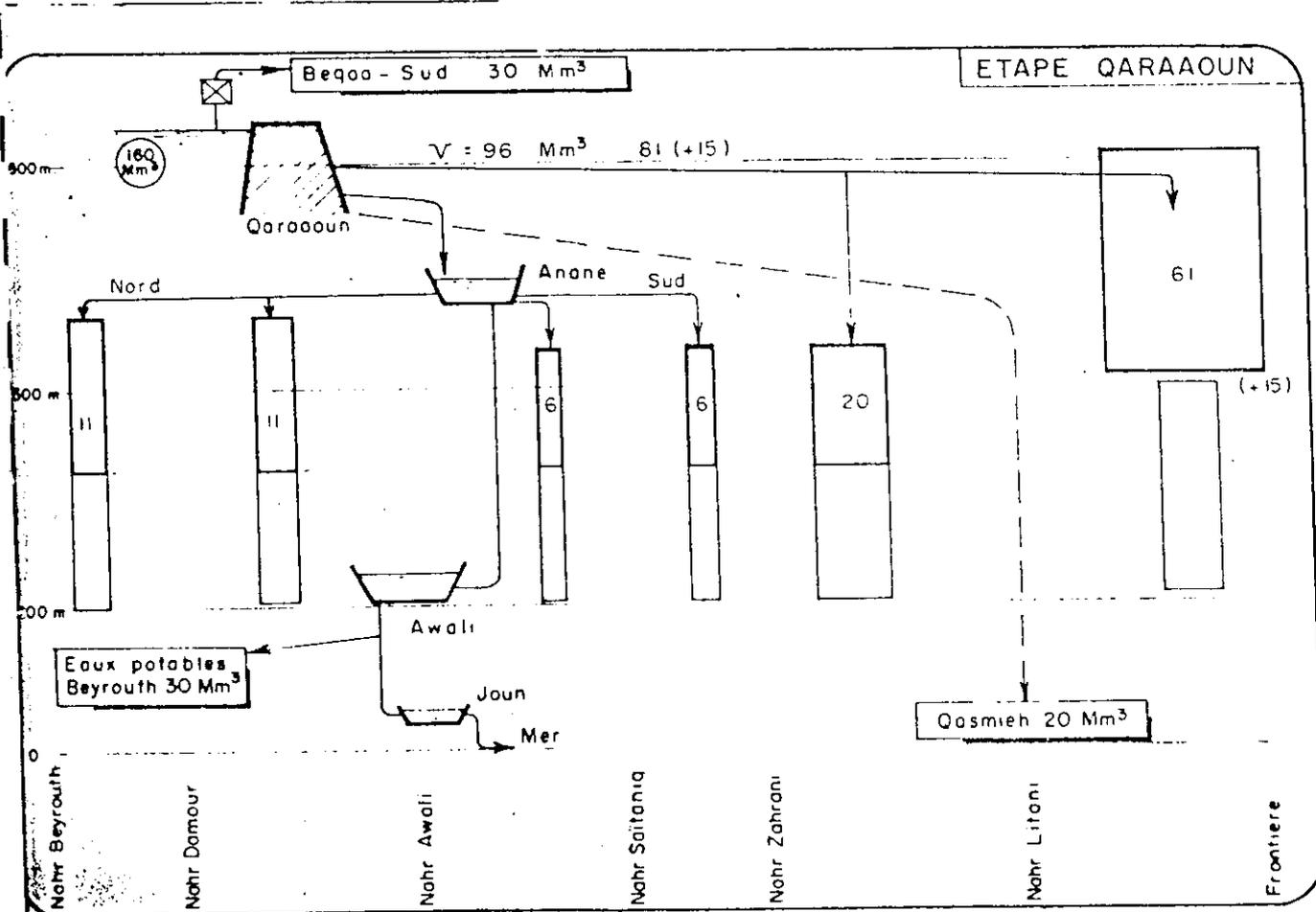
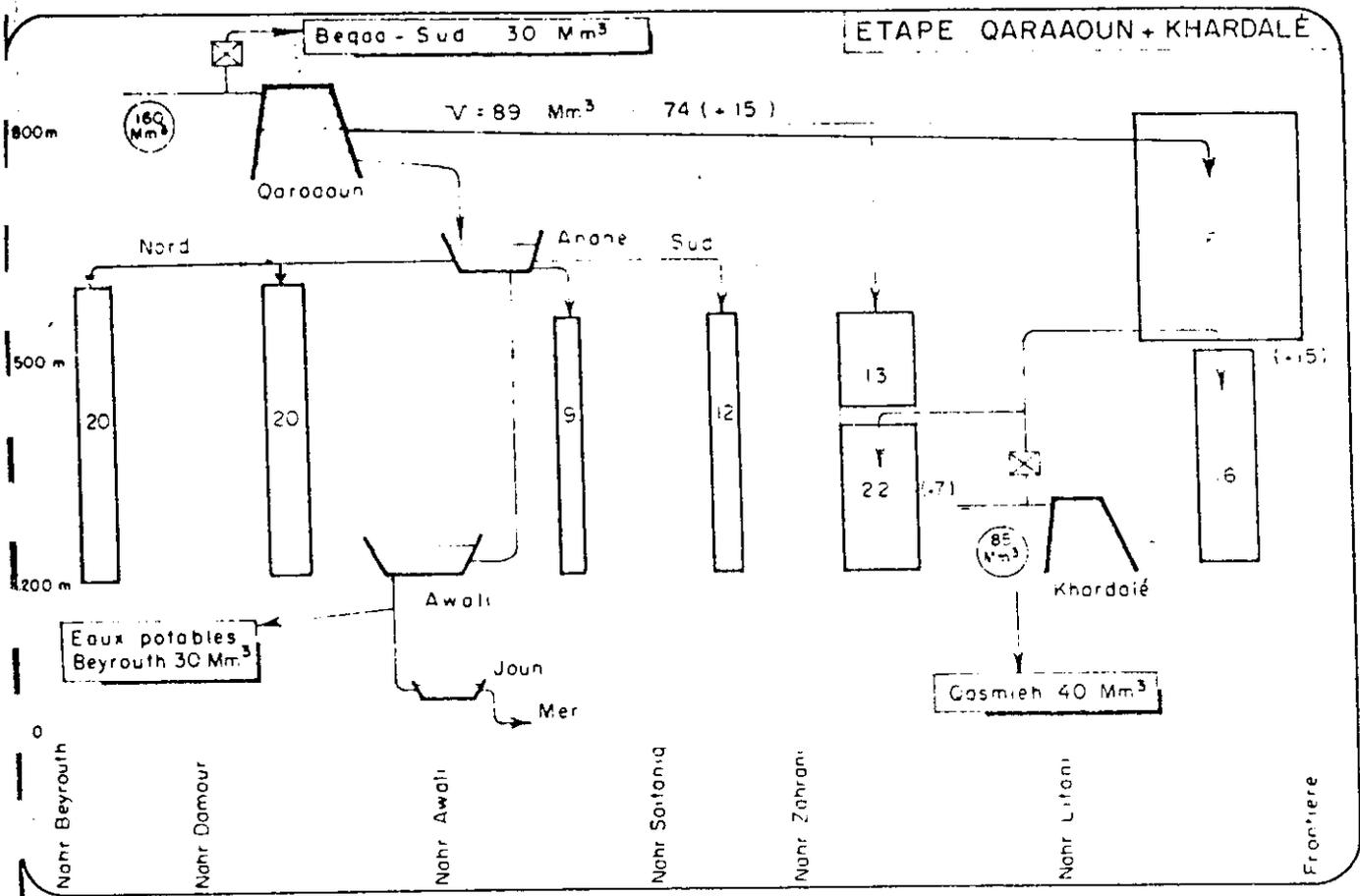
- soit assouplir la règle de "l'allocation répartie" et donner en première étape 13 Mm3 ;
- soit donner 20 Mm3, ce qui entraîne un surinvestissement, inutile en deuxième étape.

Avec les 15 Mm3 pour l'AEP des villages, on doit donc choisir entre un adducteur de :

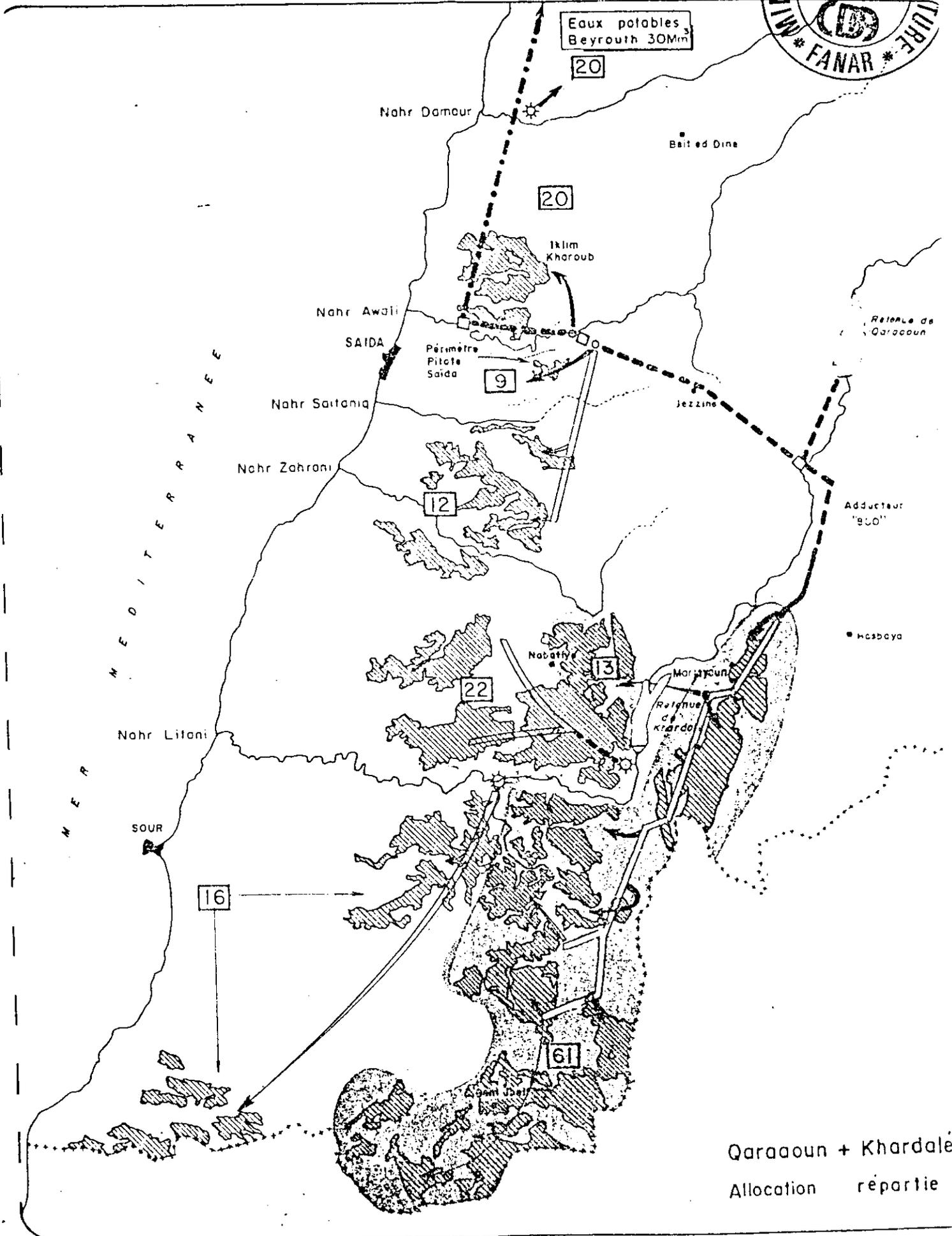
$$\begin{aligned} & (61 + 20) + 15 = 81 + 15 = 96 \text{ Mm3} \\ \text{et} & (61 + 13) + 15 = 74 + 15 = 89 \text{ Mm3} \end{aligned}$$

QARAAOUN + KHARDALE

Allocation répartie



Etape Qaraaoun - Variante :
 Allouer 13 Mm³ à la région de Nabatiyé
 Adducteur 800 : 89 Mm³ = 74 (+15)



Figure

SOLUTION QARAOUN + KHARDALE - Allocation concentrée

figure 2

Volume d'eau à répartir : 173 Mm3

i) A l'étape finale, les 38 Mm3 de Khardalé sont entièrement affectés au Nord du Litani, la région Sud ayant reçu sa pleine allocation dès l'étape initiale.

En allouant 12 Mm3 de Khardalé à la région Saïtaniq-Zahrani, il reste pour celle de Nabatiyé :

$$38 - 12 = 26 \text{ Mm3}$$

Par différence, l'adducteur 800 devra donc donner à la région de Nabatiyé :

$$35 - 26 = 9 \text{ Mm3}$$

Au total, il sera dimensionné pour transiter :

$$(77 + 9) + 15 = 86 + 15 = 101 \text{ Mm3}$$

soit 12 Mm3 de plus que dans l'allocation répartie (89 Mm3).

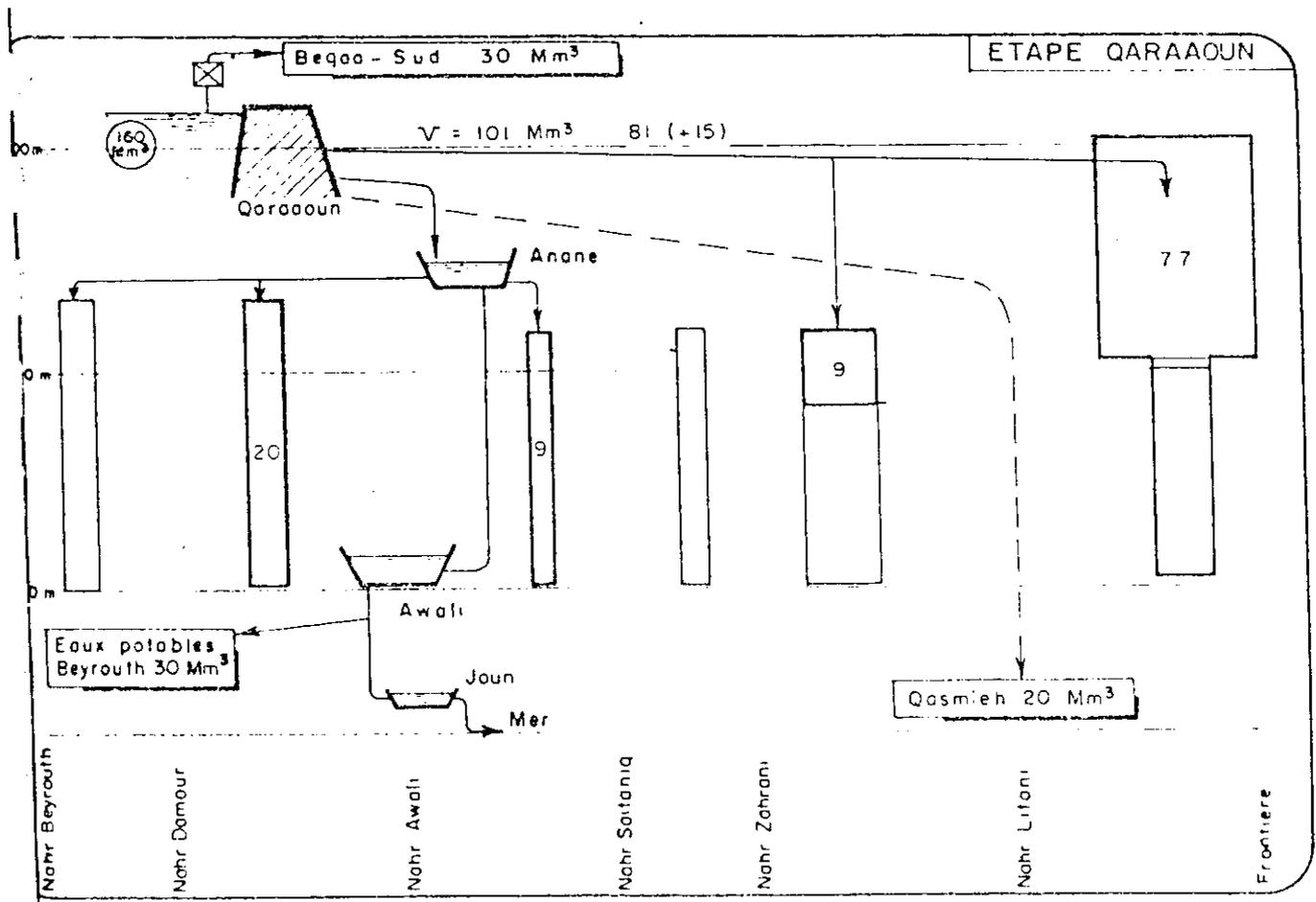
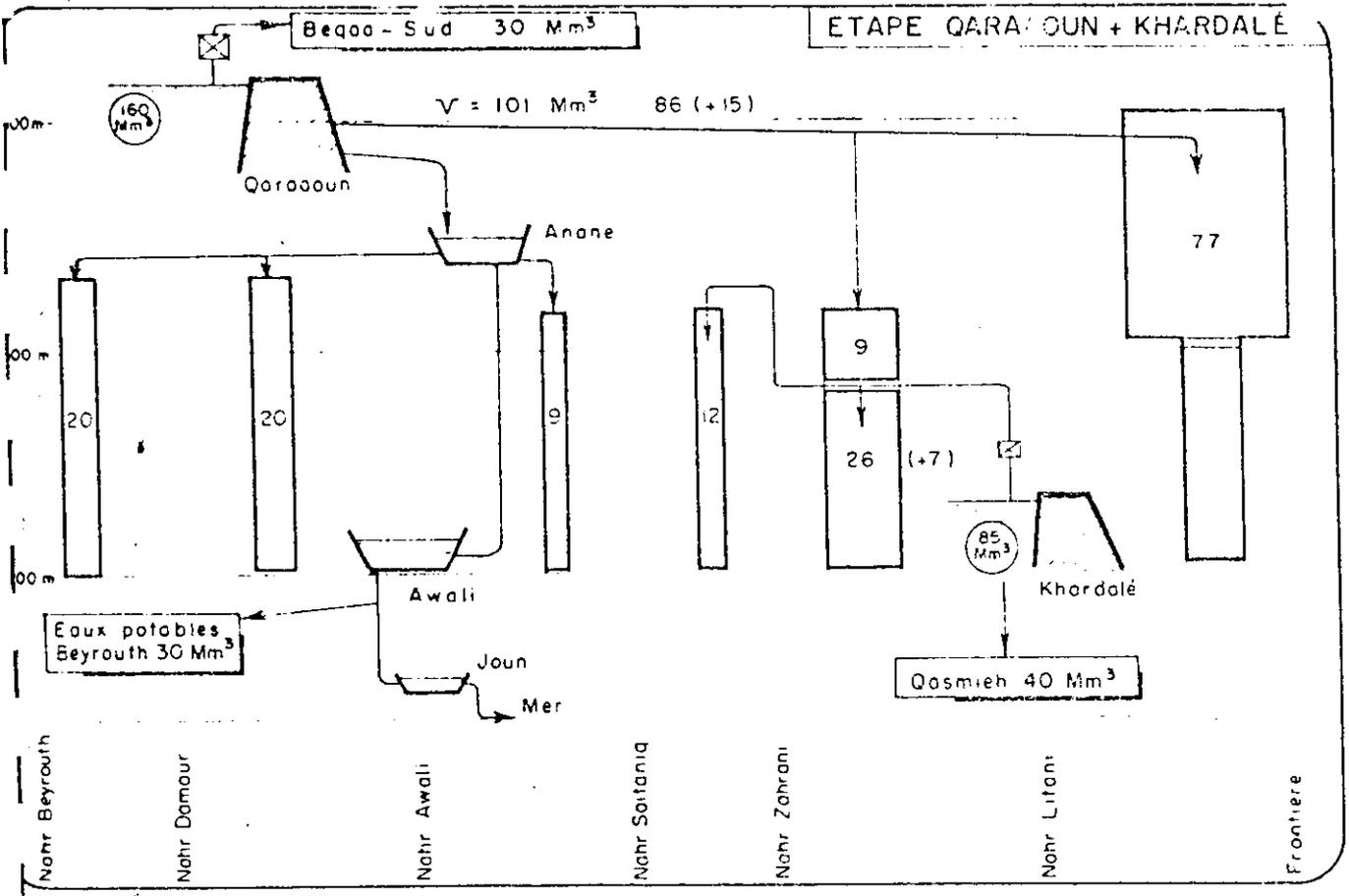
ii) En conséquence, à l'étape Qaraoun, la région de Nabatiyé ne reçoit que 9 Mm3 contre 77 pour la région Litani-Frontière.

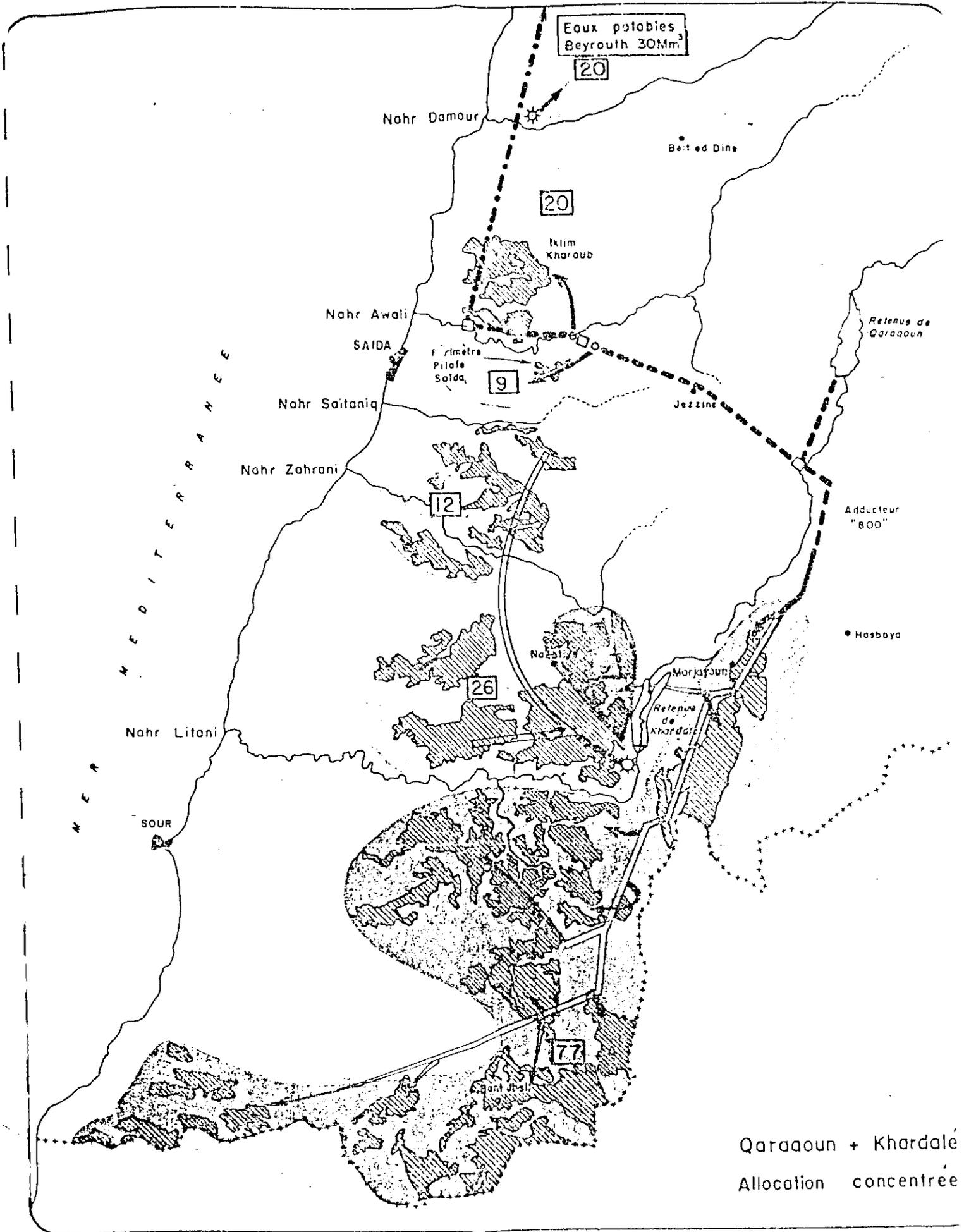
Cette allocation est manifestement déséquilibrée. Elle conduirait soit à bloquer le développement de la région de Nabatiyé en attendant que la région Sud-Litani ait atteint l'irrigation complète de toute sa surface, soit à anticiper la construction de Khardalé pour les besoins de la région de Nabatiyé alors que d'importants investissements dans la région Sud-Litani sont encore inutilisés.

Cette solution apparaît, en définitive, comme peu recommandable et la variante qui suit (figure 3) lui est préférable.

QARAAOUN + KHARDALE

Allocation concentrée





Qaraaoun + Khardale
Allocation concentrée

Figure

SOLUTION QARAOUN + KHARDALE - Allocation "intermédiaire"

figure 3

C'est une solution moyenne entre l'allocation répartie et l'allocation concentrée .

L'adducteur 800 distribue :

66 Mm³ au Sud du Litani
20 Mm³ à la région de Nabatiyé.

Le volume de 66 correspond exactement à l'irrigation de tous les sols "Ensembles II" au Sud du Litani, sauf la région de Srifa qui se prête bien à un repompage depuis Khardalé.

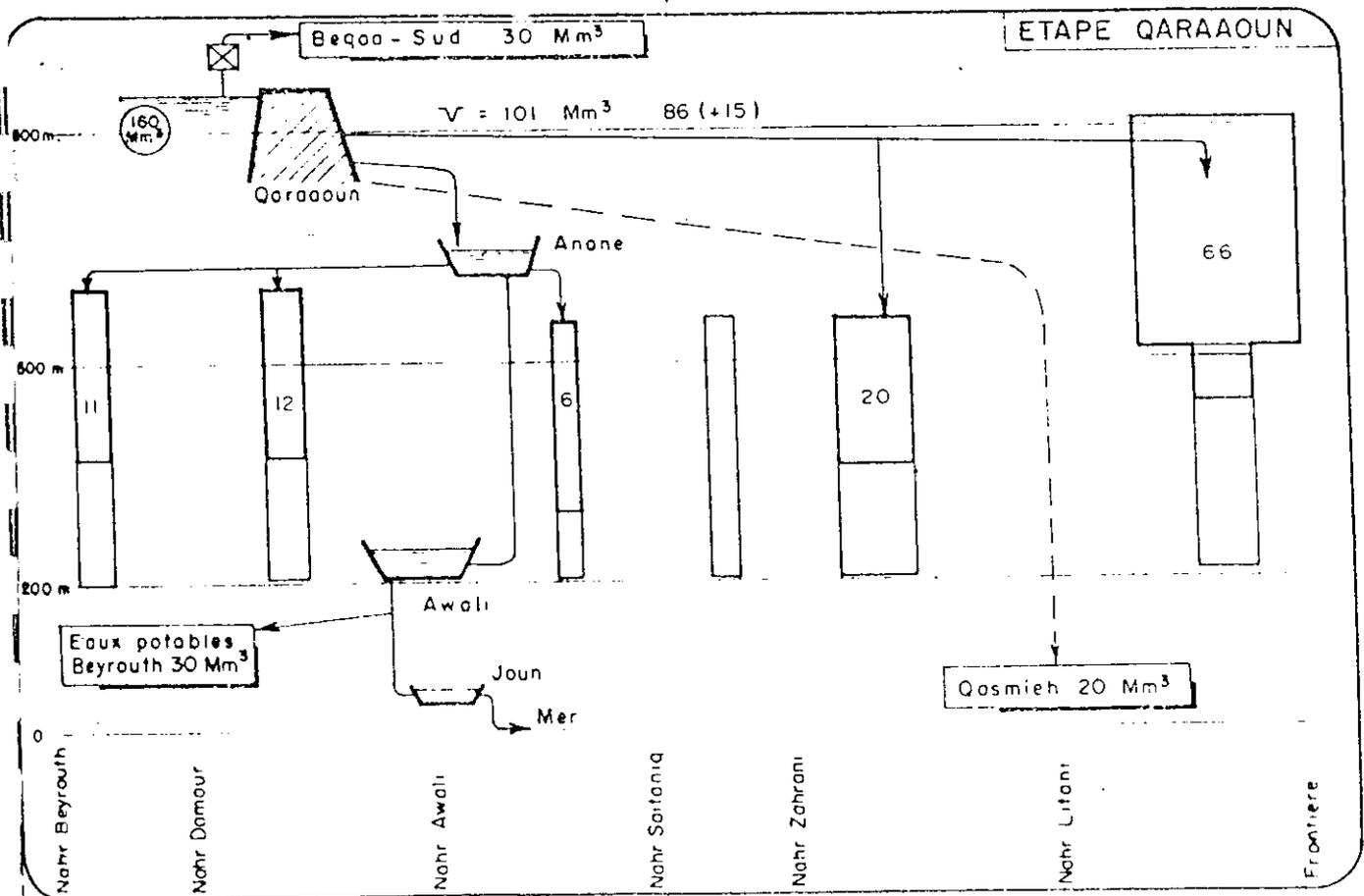
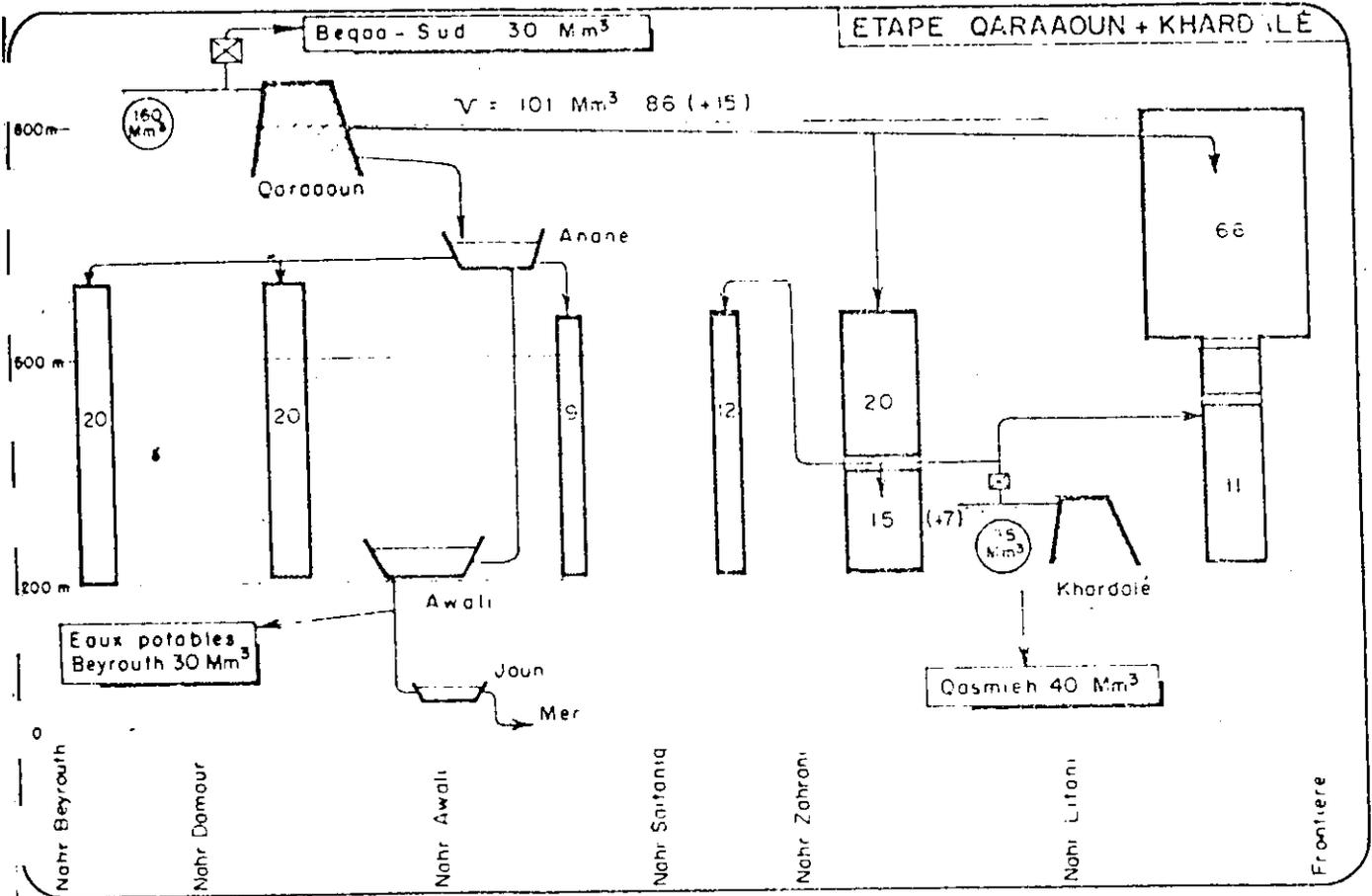
Le volume de 20 Mm³ alloué à la région de Nabatiyé couvre exactement les besoins des 3000 ha irrigables de Nabatiyé - Haut.

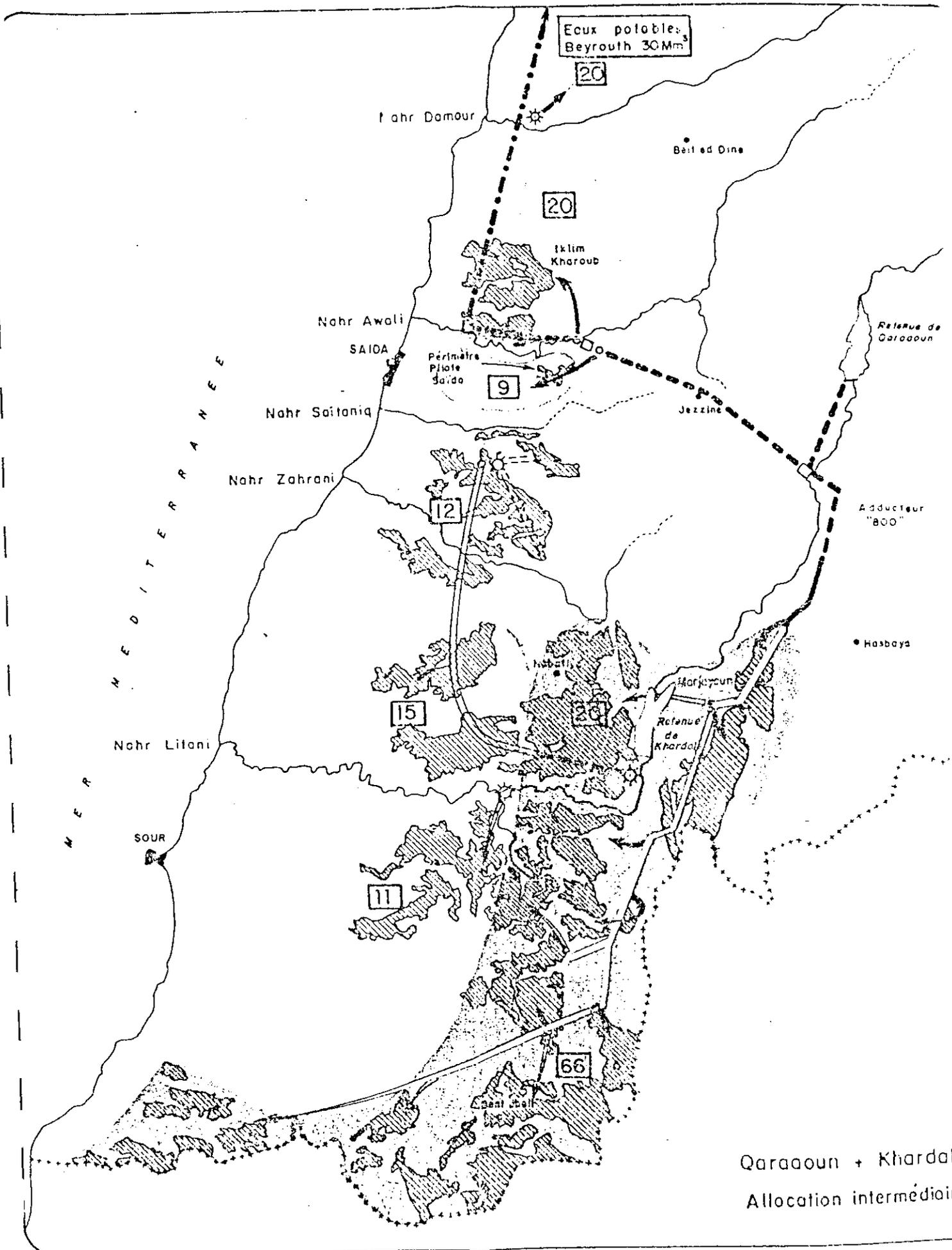
Enfin, l'adduction des eaux de Khardalé vers la région Zahrani-Saïtaniq est plus facile du Sud vers le Nord que dans le sens inverse.

Ces divers avantages s'obtiennent au prix d'un léger surdimensionnement de l'adducteur 800 : 101 Mm³ contre 96 ou 89 dans la solution "Allocation répartie" (figure 1).

QARAAOUN + KHARDALE

Allocation intermédiaire





Qaraaoun + Khardal
Allocation intermédiaire

SOLUTION QARAOUN + BISRI - Allocation répartie et concentrée figures 4 et 5

Volume à allouer : 163 Mm³.

A l'étape finale, la région Sud Litani ne peut être alimentée que par l'adducteur 800 qui lui attribuera la totalité de son allocation soit 73 Mm³ (+ 15 AEP).

La région Zahrani - Litani (Nabatiyé) peut recevoir l'eau :

- soit intégralement par l'adducteur 800 : 33 Mm³ (+ 7 AEP)
- soit partie par l'adducteur 800, partie par le prolongement de l'adducteur Anane-Sud.

La première solution conduirait à un adducteur 800 très important :

$$(73 + 33) + (15 + 7) = 106 + 22 = 128 \text{ Mm}^3$$

La deuxième solution pourrait partager l'allocation de Nabatiyé ainsi

20 Mm³ par l'adducteur 800
13 Mm³ (+ 7 AEP) par l'adducteur Anane ^{Sud} Nord.

L'adducteur 800 transiterait donc dans ce cas :

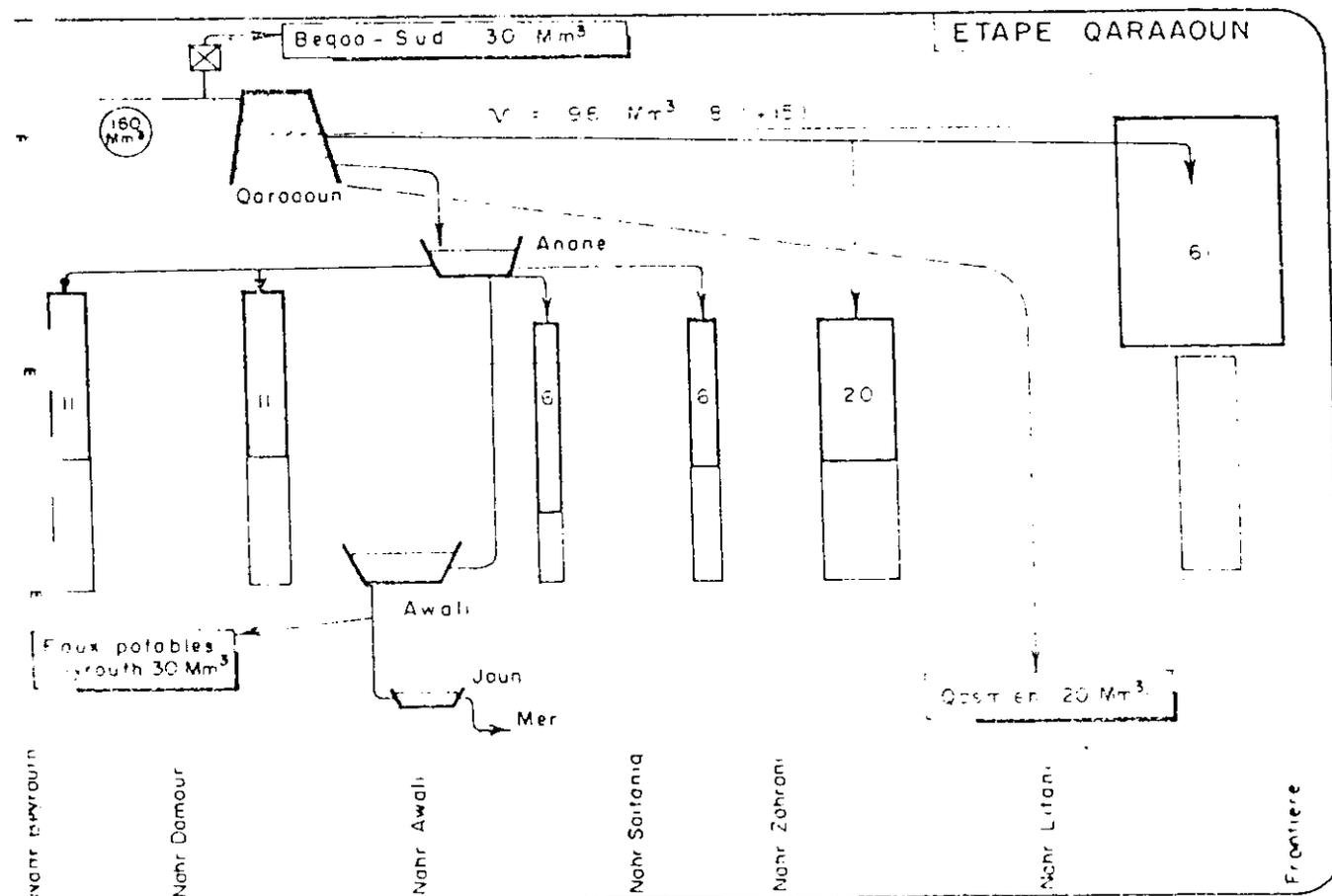
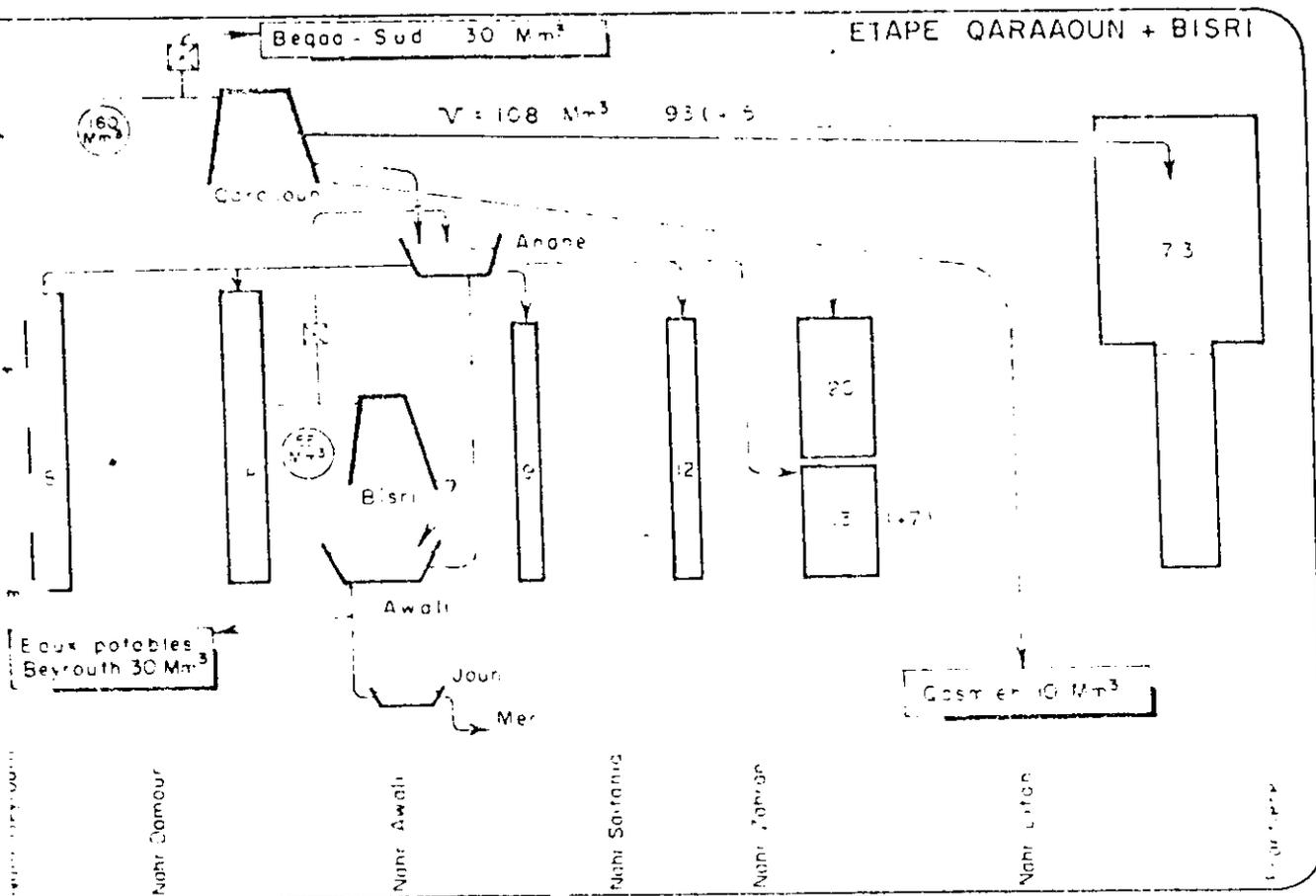
$$(73 + 20) + 15 = 93 + 15 = 108 \text{ Mm}^3.$$

A l'étape Qaraoun, on peut opter pour une allocation concentrée ou répartie. Le choix reste sans influence sur le dimensionnement de l'adducteur 800, qui, dès la première étape doit être prévu pour son débit final. l'allocation concentrée conduirait alors à une meilleure utilisation de l'adducteur 800 dimensionné dès le départ pour allouer 73 Mm³ au Sud-Litani contre 61 dans l'allocation répartie.

D'une façon générale, les solutions "Bisri" conduisent à un adducteur 800 important : 108 Mm³ contre 101 et 89 pour les solutions "Khardalé". Une alternative consisterait à ramener l'allocation de Nabatiyé à 13 Mm³ : le débit de l'adducteur serait alors de 101 Mm³ (figure 6).

QARAAOUN + BISRI

Allocation répartie



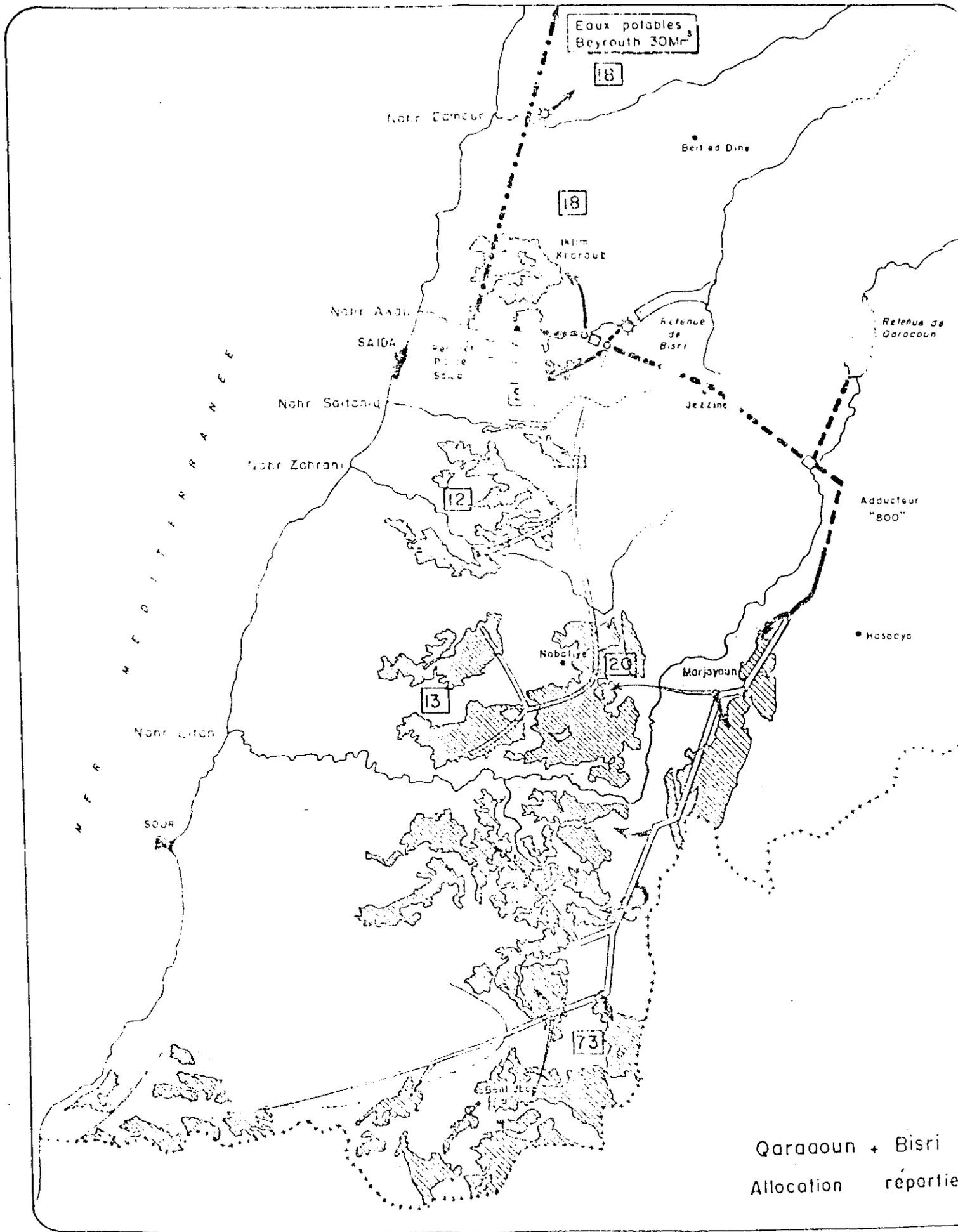


Figure 4

QARAAOUN + BISRI

Allocation concentrée

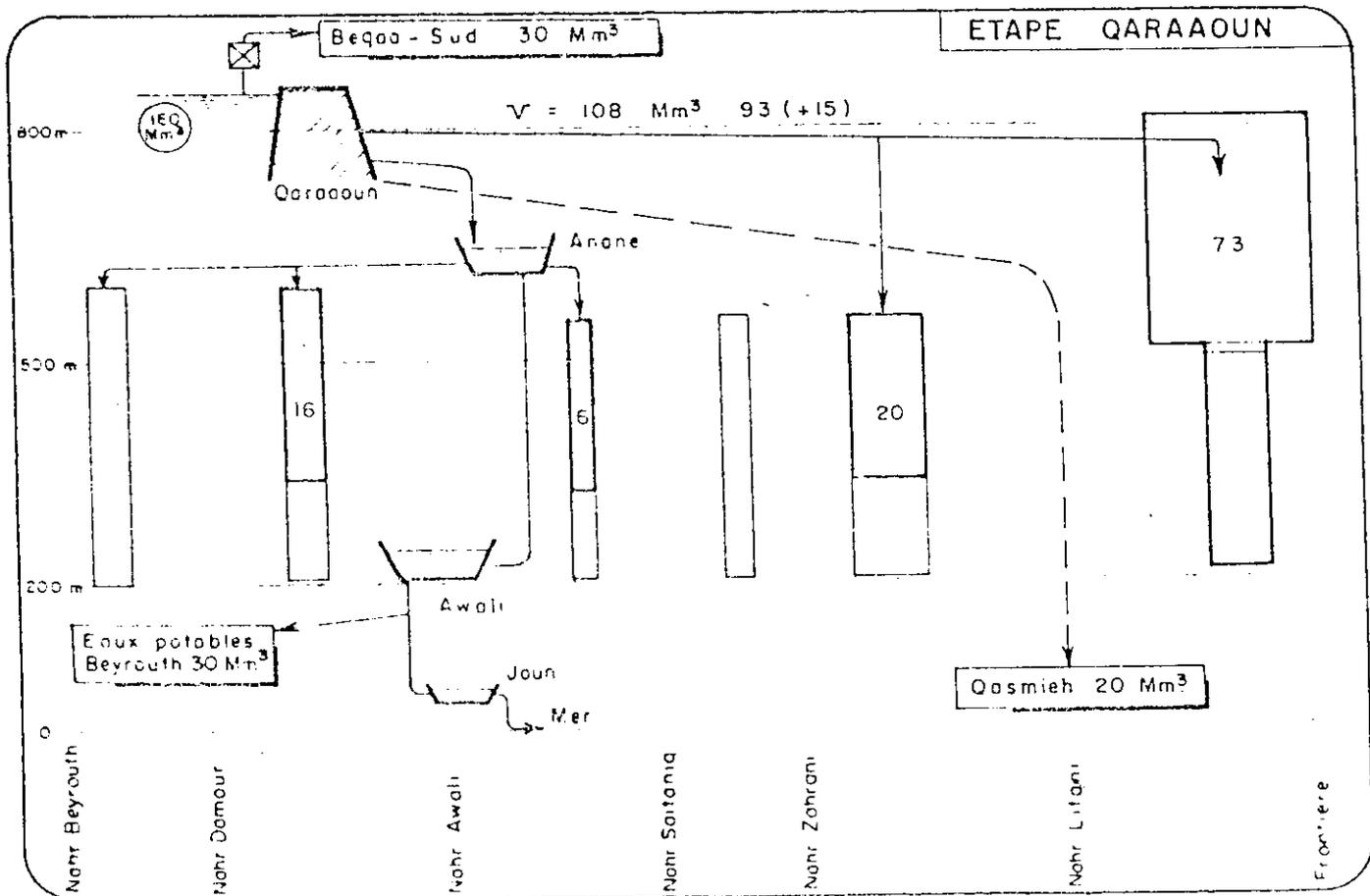
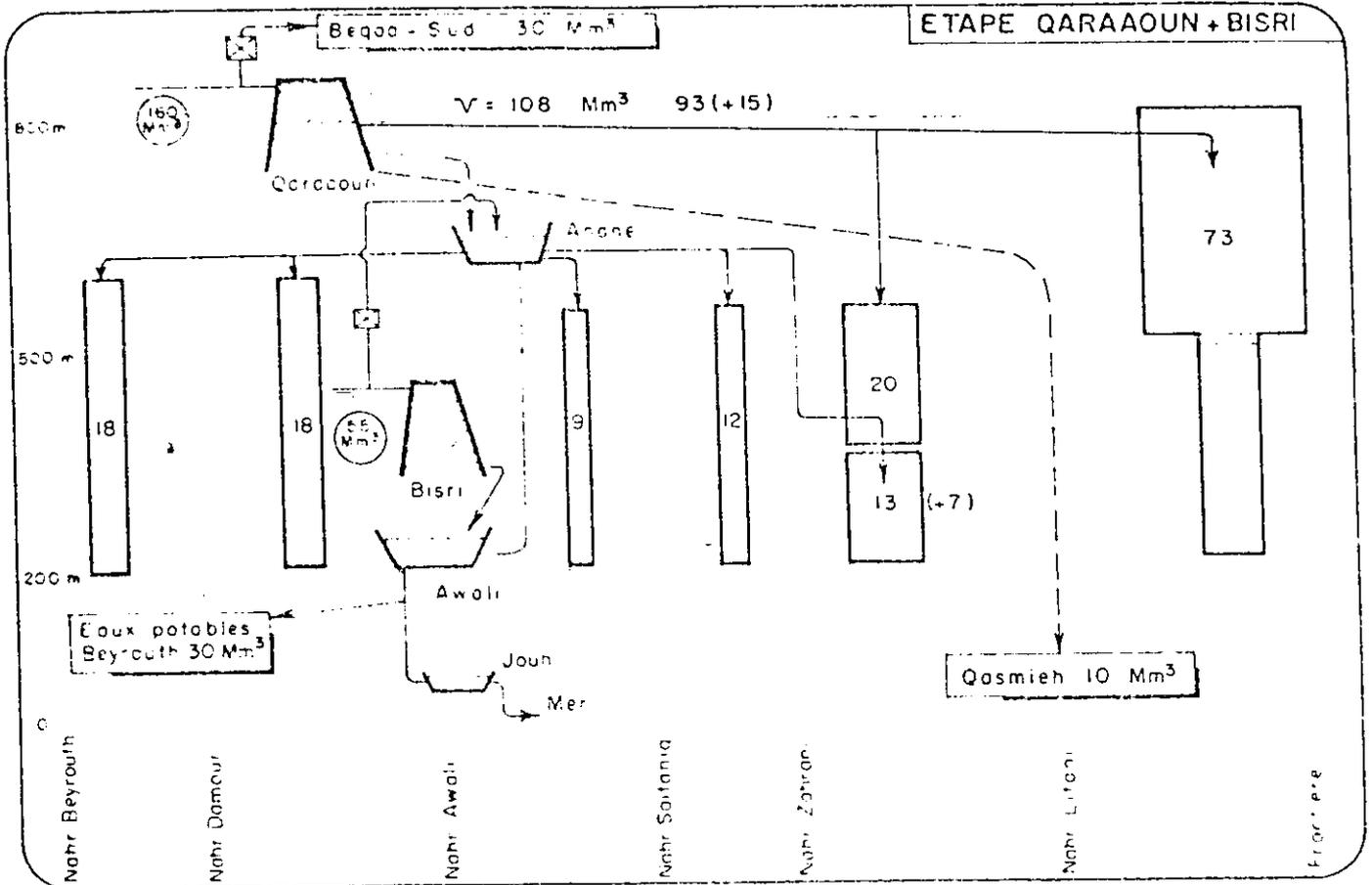


Figure 5

QARAAOUN + BISRI

Allocation concentrée - Variante

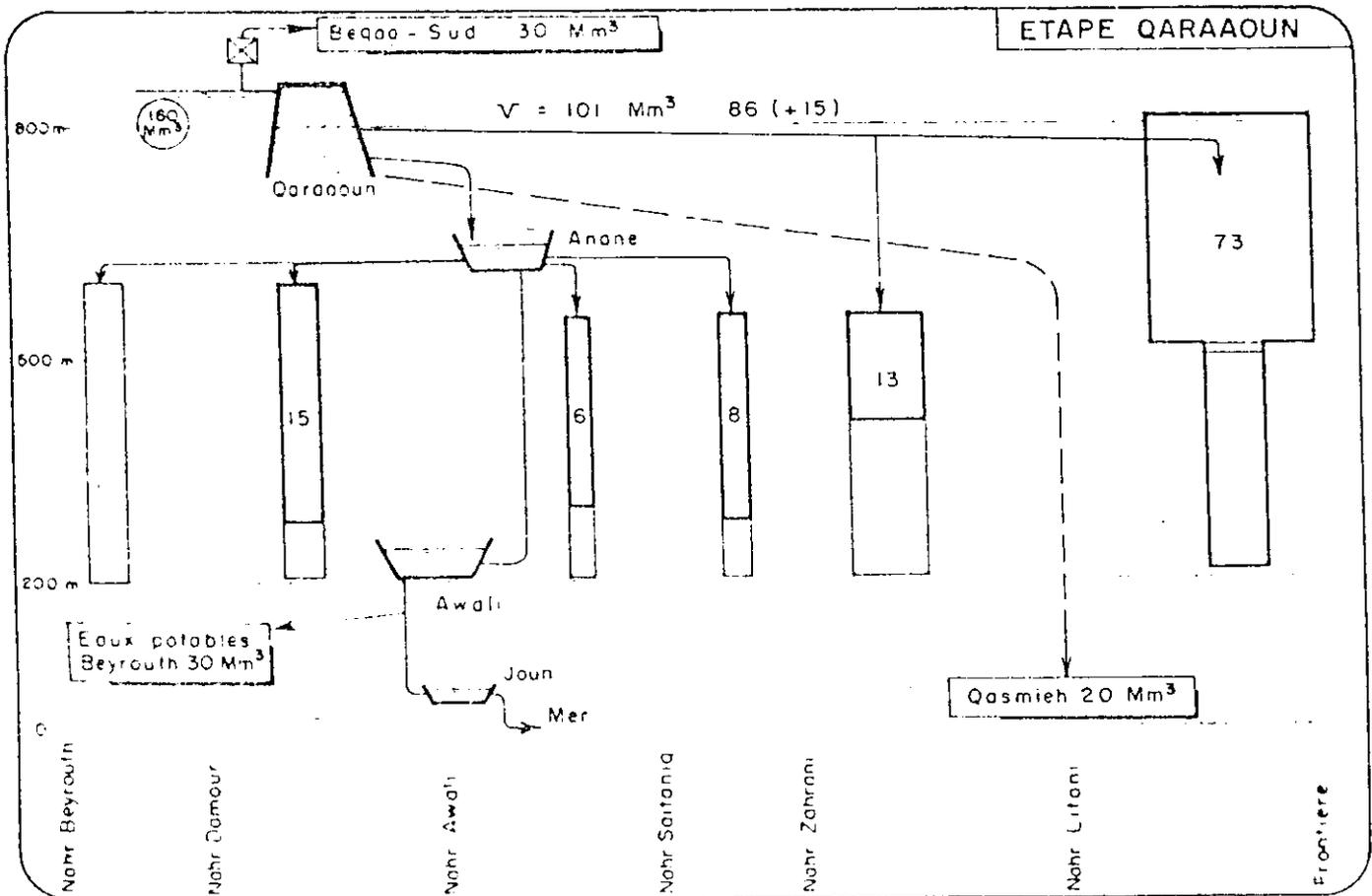
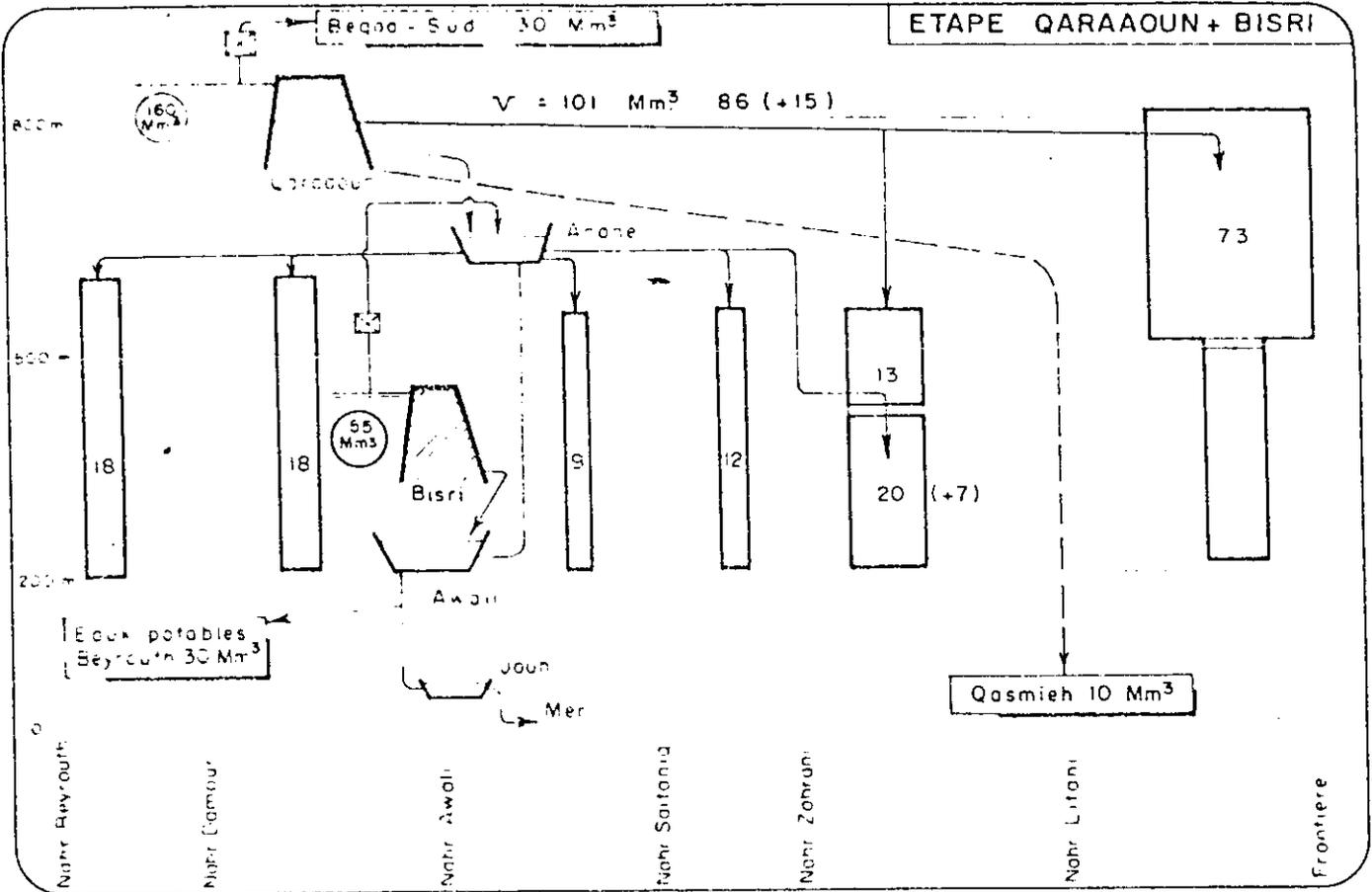


Figure 6

8 - VOLUME A TRANSITER PAR L'ADDUCTEUR 800

i) Le tableau ci-après récapitule les résultats précédents.

On observe que le volume à transiter sur le tronçon Markabé-Marjayoun varie d'une solution à l'autre :

96 à 101 Mm³ pour les solutions Khardalé
101 à 108 Mm³ pour les solutions Bisri

Les solutions Bisri conduisent donc à des débits toujours plus élevés.

Toutefois, pour chaque solution, une variante peut être trouvée en diminuant l'allocation à Nabatiyé, fixée à 20 Mm³ pour l'étape de Qaraoun:

	allocation à Nabatiyé	
	20 Mm ³	13 Mm ³
Qaraoun + Khardalé - allocation répartie	96 Mm ³	89 Mm ³
Qaraoun + Bisri	108 Mm ³	101 Mm ³

ii) Divers calculs de sensibilité ont été ensuite effectués, prenant en compte certaines incertitudes sur les ressources en eau (voir tableau 4). Les volumes d'eau à allouer aux nouvelles irrigations s'établissent ainsi :

	minimum	maximum	
Qaraoun + Khardalé	140 Mm ³	193 Mm ³	(valeur de base : 173 Mm ³)
Qaraoun + Bisri	120 Mm ³	173 Mm ³	(valeur de base : 163 Mm ³)

Le volume transitant par l'adducteur est alors de 96 - 97 Mm³ dans les solutions Khardalé et de 91 à 112 Mm³ dans les solutions Bisri. Cette dernière valeur peut être diminuée si la dotation de Nabatiyé est fixée au-dessous de 20 Mm³ (voir figures 7 et 8).

iii) En conclusion, le choix est à faire entre :

- 93 Millions de m³ correspondant à la solution Qaraoun + Khardalé, allocation répartie,
- 101 Millions de m³, couvrant toutes les solutions Khardalé et les solutions Bisri avec, pour ces dernières, une restriction d'eau sur Nabatiyé,
- 108 Millions de m³, donnant 20 Mm³ à Nabatiyé dans les solutions avec Bisri.

On suggère de retenir la valeur de 101 Mm³ qui enveloppe les solutions les plus probables - Khardalé - sans pénaliser trop les solutions Bisri.



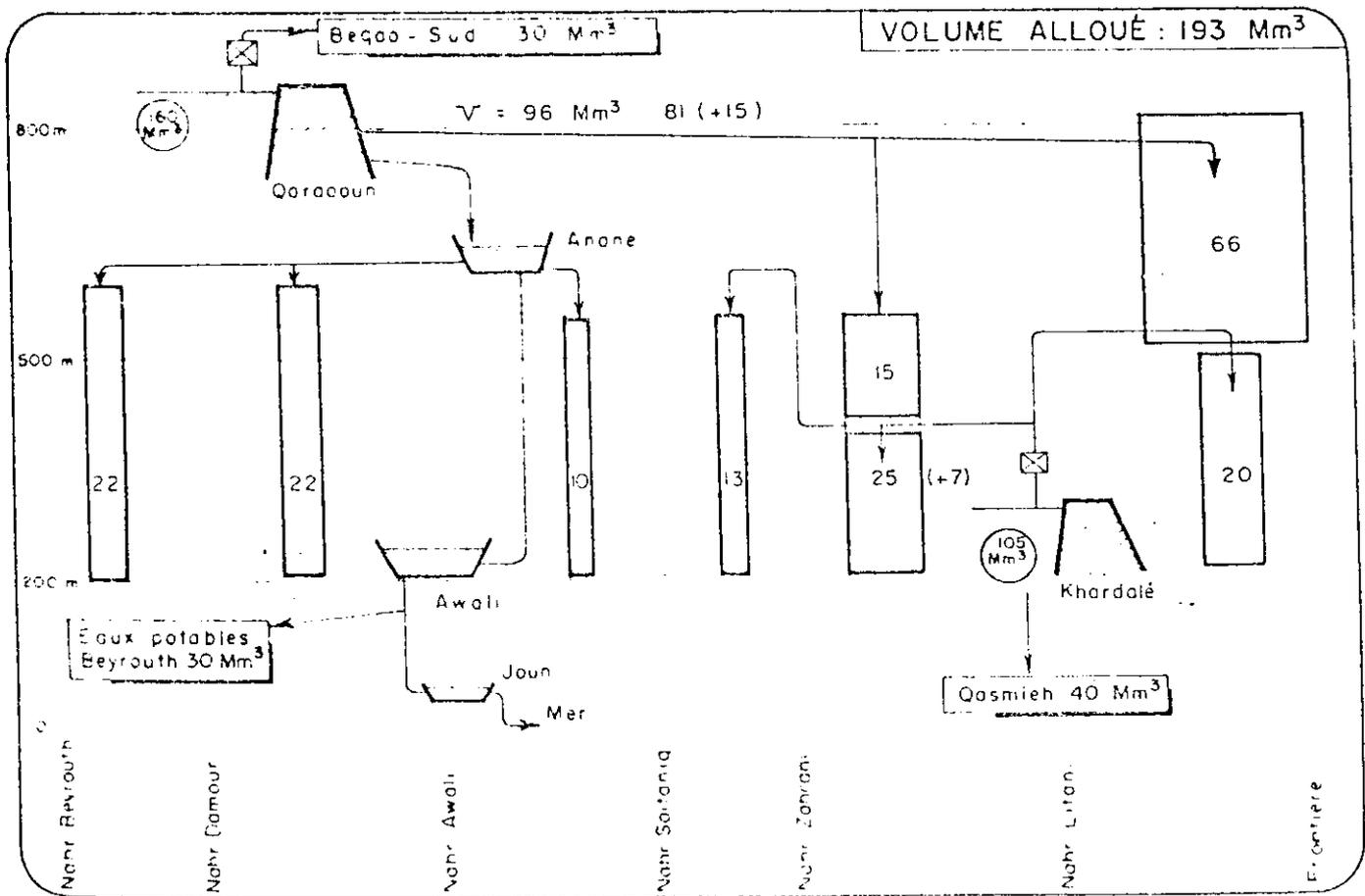
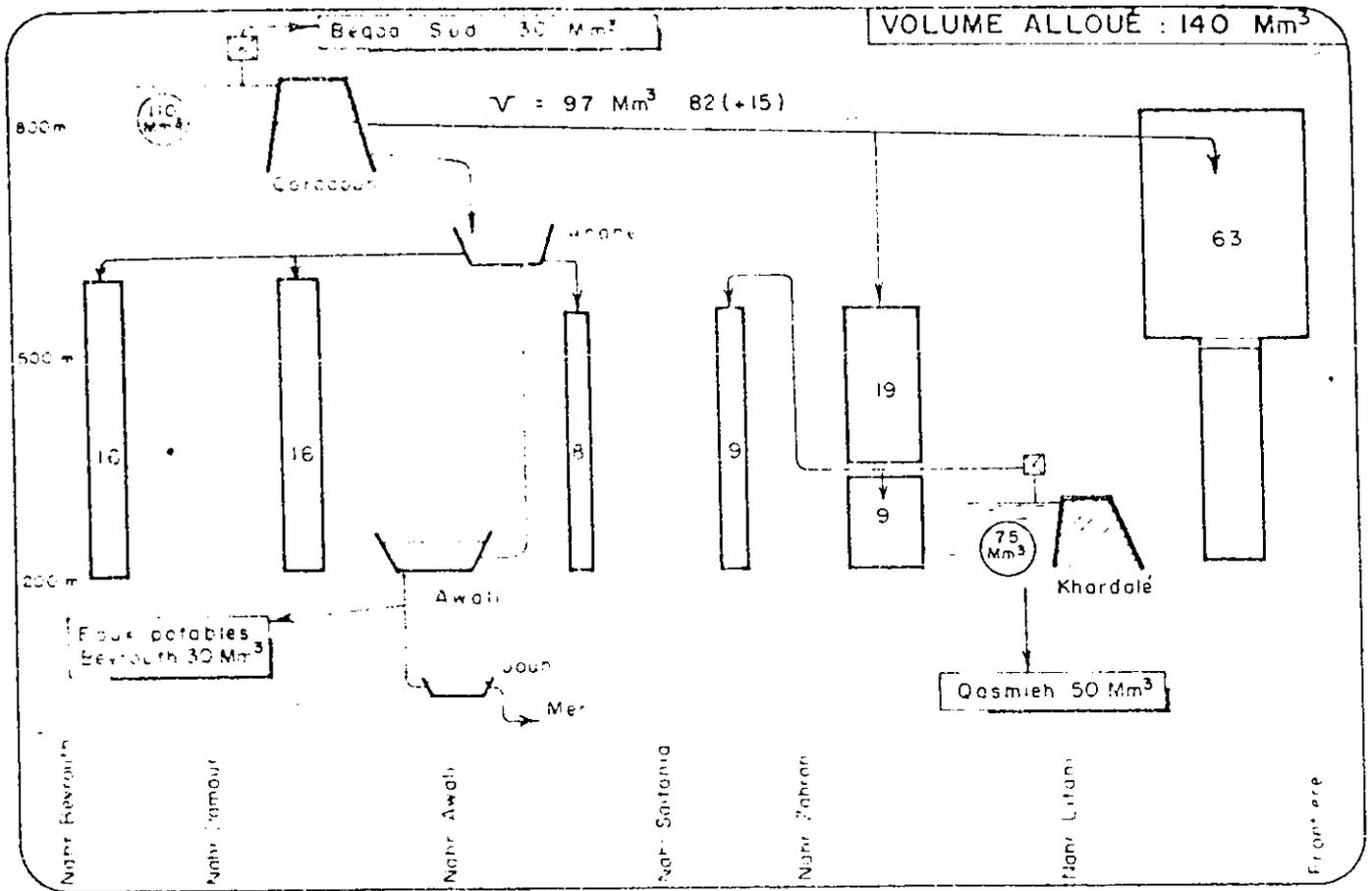
ADDUCTEUR 800
VOLUME A TRANSITER DANS LES DIVERSES SOLUTIONS

	Markabé Marjayoun	Marjayoun Nabatiyé	Marjsyoun Taibé
QARAOUN + KHARDALE	*		
Allocation répartie	96	20	61
" " (variante)	(89)	(13)	(61)
Allocation concentrée	101	9	77
Allocation "intermédiaire"	101	20	66
QARAOUN + BISRI			
Allocation répartie	108	20	73
Allocation concentrée	108	20	73
" " (variante)	(101)	(13)	(73)
Variantes avec ressources en eau différentes			
Volume pour nouvelles irrigations			
Qaraoun + Khardalé			
pessimiste	140 Mm3	97	19
optimiste	193	96	15
Qaraoun + Bisri			
pessimiste	120	91	15
optimiste	173	112	20

* Les volumes de cette colonne incluent systématiquement 15 Mm3 pour l'AEP des villages de la région Sud Litani.

ALLOCATION AVEC RESSOURCES EN EAU MINIMALES-MAXIMALES

Qaracoun + Khardalé



Figure

ALLOCATION AVEC RESSOURCES EN EAU MINIMALES-MAXIMALES Qaraaoun + Bisri

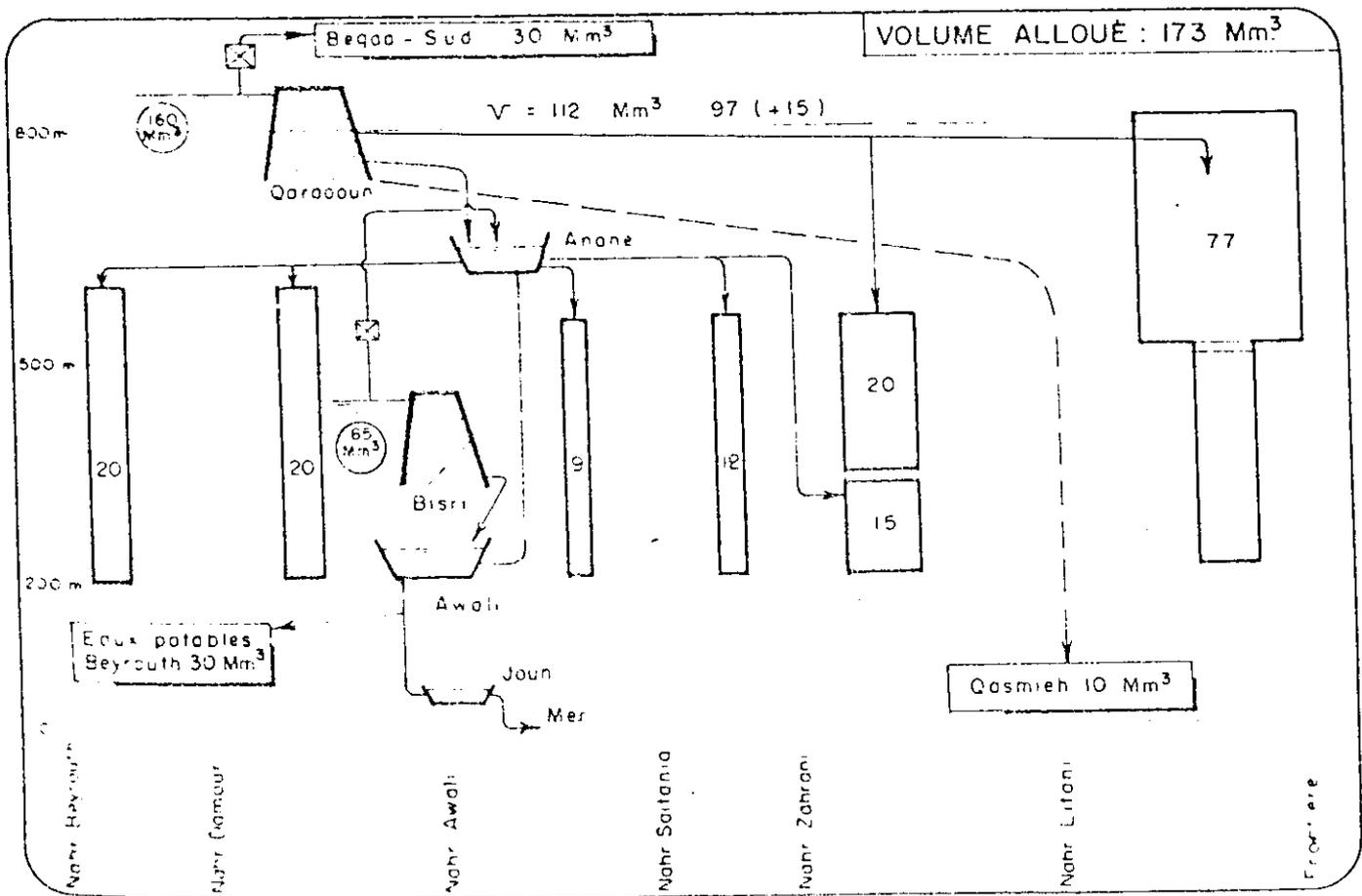
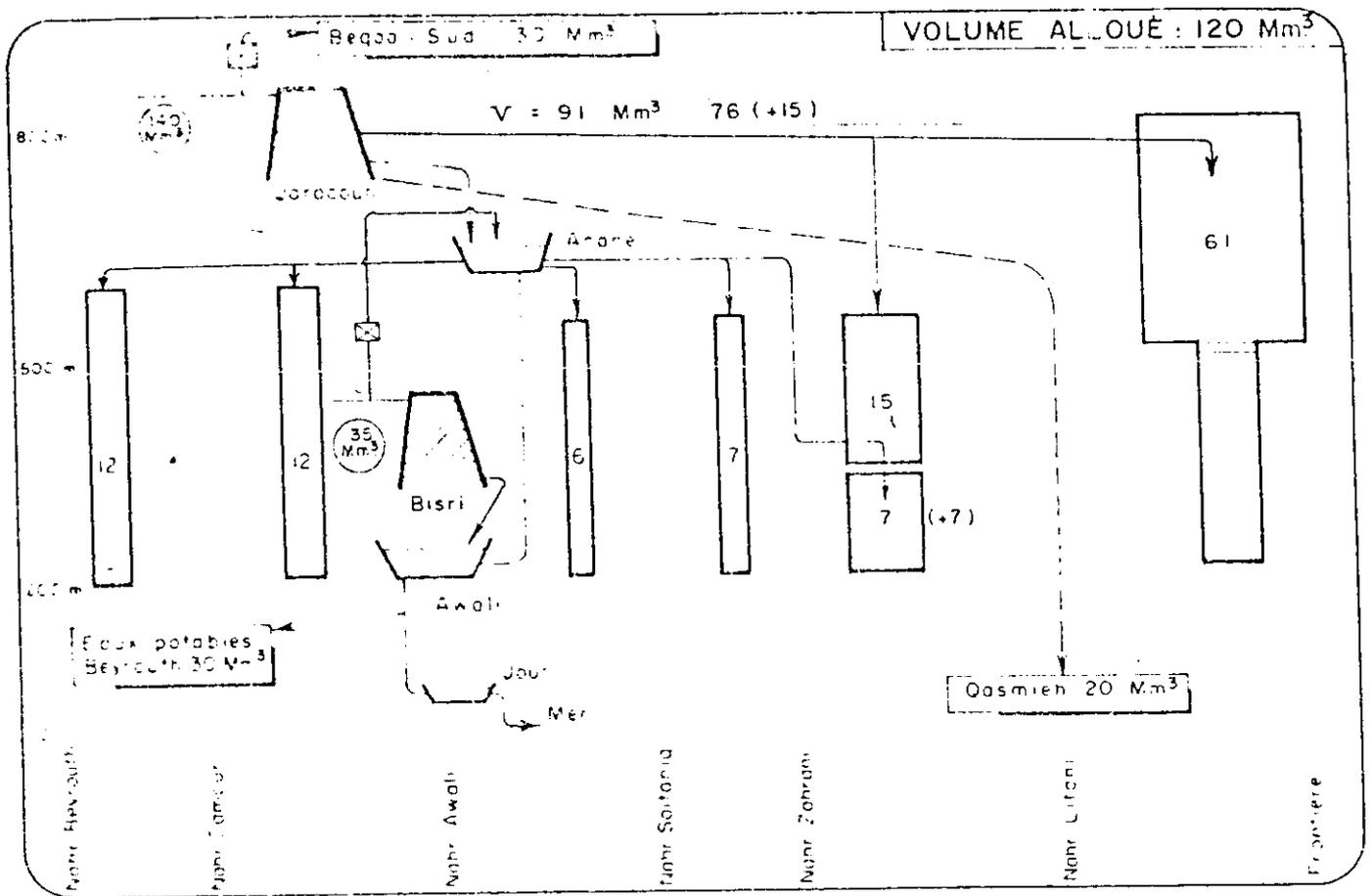


Figure 8

TABLEAU 1
LES RESSOURCES EN EAU
DU SYSTEME LITANI-AOUALI

Millions de m³

	1ère étape	2ème étape		3ème étape
	QARAOUN	QARAOUN + KHARDALE	QARAOUN + BISRI	QARAOUN + KHARDALE + BISRI
<u>Réservoir d'accumulation</u>				
Qaraoun	130	130	130	130
Khardalé	-	85	-	85
Bisri	-	-	55	55
<u>Ressources au fil de l'eau</u>				
Aïn Zarqa	30	30	30	30
Galefie de Jezzine	10	10	10	10
Nahr Bisri	10	10	-	-
Litani-aval	20	-	20	-
<u>Réservoir souterrain</u>				
Litani-Sour	-	10	10	10
Total	200 Mm ³	275 Mm ³	255 Mm ³	320 Mm ³

TABLERAU 2
ALLOCATION DES EAUX
DU SYSTEME LITANI-AQUAL

Millions de m3

		Qasmiyé	AEP Beyrouth	AEP villages	Nouvelles irrigations
<u>Etape Qaraoun</u>					
Litani aval	20	) 20			
N. Bisri	10))		
Galerie	10	)	) 30		
A. Zarqa	30)))
Qaraoun	130	) 20		) 15	) 115
	200	40	30	15	115
<u>Etape Khardalé</u>					
Khardalé	85	) 40		) 7	) 38
Eau souterraine	10	) 10			
N. Bisri	10))		
Galerie	10	)	) 30		
A. Zarqa	30)))
Qaraoun	130	)		) 15	) 135
	275	50	30	22	173
<u>Etape Bisri</u>					
Litani aval	20	) 20			
Eau souterraine	10	) 10			
Bisri	55	)	) 30		) 25
Galerie	10)))
A. Zarqa	30	) 10			) 138
Qaraoun	130	)		) 22)
	255	40	30	22	163

TABLEAU 3
REPARTITION DES EAUX
AUX NOUVELLES IRRIGATIONS

A) ETAPE FINALE

Millions de m³

	Surface		Qaraoun + Khardalé	Qaraoun + Bisri
	km ²	%		
Beyrouth - Dāmour	198	11	20	18
Dāmour - Aouali	200	11	20	18
Aouali - Saïtaniq	96	6	9	10
Saïtaniq - Zahrani	118	7	12	11
Zahrani - Litani	356	20	35	33
Litani-Frontière	785	45	77	73
Total	1753	100	173 Mm ³	163 Mm ³

B) ETAPE QARAOUN

Sous-région	Allocation répartie		Allocation concentrée	
	(1)	(2)	Khardalé	Bisri
Beyrouth - Dāmour	13	11	9	-
Dāmour - Aouali	13	11	16	16
Aouali - Saïtaniq	6	6	6	6
Saïtaniq - Zahrani	8	6	-	-
Zahrani - Litani	23	20	9	20
Litani - Frontière	52	61	77	73
	115 Mm ³	115 Mm ³	115 Mm ³	115 Mm ³

(1) sans tenir compte de la décision du Conseil des Ministres d'août 1973

(2) en tenant compte de la décision du Conseil des Ministres d'août 1973.

SOLUTION QARAOUN + KHARDALE

Ressources				Besoins			
	Valeurs normales	Valeurs pessimistes	Valeurs optimistes		Valeurs normales	Valeurs pessimistes	Valeurs optimistes
	Qaraoun	130	110		130	AEP Beyrouth	30
Khardalé	85	75	105	AEP villages	22	15	22
Fil de l'eau	50	50	50	Qasmiyé	50	50	50
Eau souterraine	10	0	10	Nouvelles irrigations	173	140	193
Total	275	235	295	Total	275	235	295

SOLUTION QARAOUN + BISRI

Ressources				Besoins			
	Valeurs normales	Valeurs pessimistes	Valeurs optimistes		Valeurs normales	Valeurs pessimistes	Valeurs optimistes
	Qaraoun	130	110		130	AEP Beyrouth	30
Bisri	55	35	65	AEP villages	22	15	22
Fil de l'eau	60	60	60	Qasmiyé	40	40	40
Eau souterraine	10	0	10	Nouvelles irrigations	163	120	173
Total	255	205	265	Total	255	205	265

TABLEAU 4

الجمهورية اللبنانية
 مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
 مركز مشاريع ودراسات القطاع الزراعي

République Libanaise
 Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
 Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
 (C.P.E.S.P.)