

N01

F06

Min

121/3

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية

مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT

F. A. O.

REPUBLIQUE LIBANAISE

MINISTERE DES RESSOURCES  
HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES

## PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE

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.)

# AVANT — PROJETS D'IRRIGATION DE LA PLAINE D'AKKAR

B - 3 DETAIL ESTIMATIF

RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT  
ET DE VOIRIE RURALE  
ET AMENAGEMENTS A LA PARCELLE

IR 06/B-3

Tripoli Janvier 1972

M.F.N. = 359

NOI

FDC

MIN

121 / B3

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT

-----  
F.A.O.



REPUBLIQUE LIBANAISE

-----  
MINISTRE DES RESSOURCES  
HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES

PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE  
-----

AVANT-PROJETS D'IRRIGATION

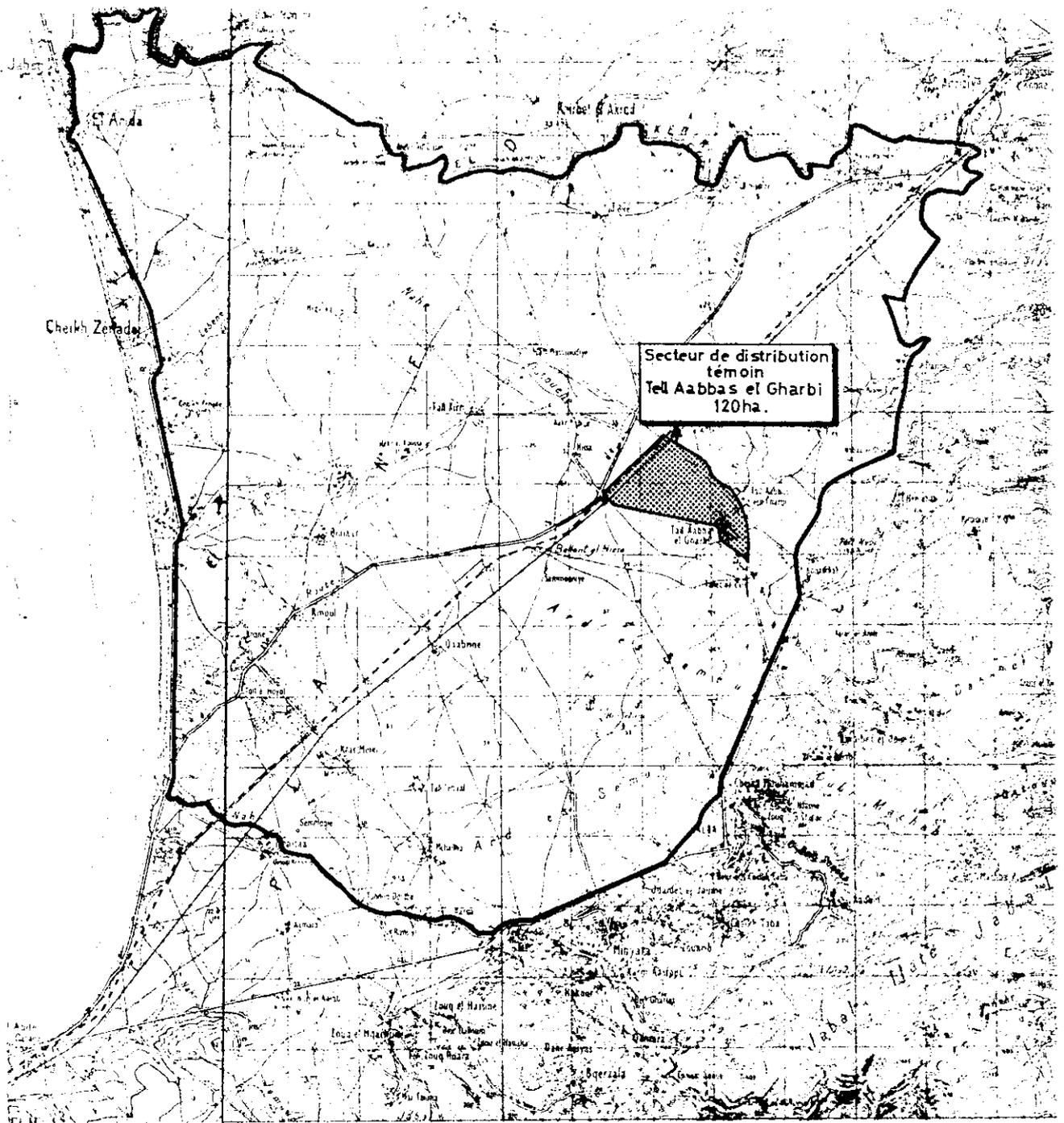
DE LA PLAINE D'AKKAR

DETAIL ESTIMATIF

RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE  
ET AMENAGEMENTS A LA PARCELLE

IR. - 06 / B.3

Tripoli - Janvier 1971



**LEGENDE:**

— Limite du périmètre d'irrigation de la plaine d'AKKAR

PROJET D'IRRIGATION DE LA PLAINE D'AKKAR		
Situation du secteur de distribution témoin		IR-06
		B <sub>3</sub>
Février 1972	Echelle 1/200.000	Classement IR/AK/24

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
INTRODUCTION .....	1
<u>PREMIERE PARTIE - IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT - RESEAU EN CANAUX</u>	
1 - DEFINITIONS .....	4
2 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE - SITUATION CADASTRALE EXISTANTE .....	5
2.1 - Réseau de distribution .....	
2.1.1 - Terrassements, fourniture et pose des canaux...	5
2.1.2 - Ouvrages et équipements .....	5
2.2 - Réseau d'assainissement .....	6
2.3 - Voirie rurale .....	6
2.4 - Expropriations	
2.4.1 - Caractéristiques .....	7
2.4.2 - Nomenclature .....	7
2.4.3 - Détail estimatif .....	7
3 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE - AVEC RESTRUCTURATION FONCIERE	
3.1 - Réseau de distribution	
3.1.1 - Terrassements, fourniture et pose .....	8
3.1.2 - Ouvrages et équipements .....	8
3.2 - Réseau d'assainissement .....	9
3.3 - Voirie rurale .....	9
3.4 - Expropriations	
3.4.1 - Caractéristiques .....	10
3.4.2 - Nomenclature .....	10

	<u>Page</u>
4 - AMENAGEMENTS A LA PARCELLE	
4.1 - Rigoles d'irrigation .....	11
4.2 - Nivellement .....	11
5 - RECAPITULATIF DES COUTS.....	13
6 - RESULTATS PAR HECTARE	
6.1 - Caractéristiques .....	14
6.2 - Coûts .....	15
 <u>DEUXIEME PARTIE - IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT-RESEAU EN</u> <u>CONDUITES BASSE PRESSION (SYSTEME CALIFORNIEN)</u>	
1 - DEFINITIONS .....	16
2 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE - SITUATION CADASTRALE EXISTANTE .....	18
2.1 - Réseau de distribution	
2.1.1 - Terrassements, fourniture et pose des conduites .....	18
2.1.2 - Plateforme de travail et pièces spéciales ....	18
2.1.3 - Ouvrages et équipements .....	19
2.2 - Réseau d'assainissement .....	19
2.3 - Voirie rurale .....	20
2.4 - Expropriations	
2.4.1 - Caractéristiques .....	20
2.4.2 - Nomenclature .....	20
2.4.3 - Détail estimatif .....	21
3 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE - AVEC RESTRUCTURATION FONCIERE	
3.1 - Réseau de distribution	
3.1.1 - Terrassements, fourniture et pose des conduites	21
3.1.2 - Plateforme de travail et pièces spéciales.....	22
3.1.3 - Ouvrages et équipements .....	22

	<u>Page</u>
3.2 - Réseau d'assainissement .....	23
3.3 - Voirie rurale .....	23
3.4 - Expropriations	
3.4.1 - Caractéristiques .....	24
3.4.2 - Nomenclature .....	24
4 - AMENAGEMENTS A LA PARCELLE .....	25
5 - RECAPITULATIF DES COUTS .....	26
6 - RESULTATS PAR HECTARE	
6.1 - Caractéristiques .....	27
6.2 - Coûts .....	27
 <u>TROISIEME PARTIE - IRRIGATION PAR ASPERSION - RESEAU EN</u> <u>CONDUITES SOUS PRESSION</u>	
1 - DEFINITIONS .....	30
2 - NOMENCLATURE DES CONDUITES .....	30
3 - DETAIL ESTIMATIF	
3.1 - Terrassements, fourniture et pose .....	31
3.2 - Plateforme de travail .....	32
3.3 - Pièces spéciales .....	32
3.4 - Cuvrages et équipements .....	33
3.5 - Voirie rurale .....	34
3.6 - Réseau d'assainissement .....	35
4 - RECAPITULATIFS DES COUTS .....	36
5 - RESULTATS PAR HECTARE	
5.1 - Caractéristiques .....	37
5.2 - Coûts .....	38

-----

ANNEXE - OUVRAGES TYPES PARTICULIERS  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT - RESEAU EN CONDUITES  
SOUS PRESSION (SYSTEME CALIFORNIEN)

	<u>Page</u>
1 - OUVRAGES DE LIMITATION DU DEBIT .....	40
2 - VANNES CALIFORNIENNES .....	42

-----

## I N T R O D U C T I O N

-----

Un projet complet d'irrigation a été étudié pour le secteur de distribution de TELL ABBAS EL GHARBI. Ce secteur témoin de superficie brute 120 ha a été choisi comme représentatif de la plaine d'AKKAR, tant en ce qui concerne les caractéristiques topographiques que foncières.

L'étude a été faite à l'échelle du 1/2000 et a comporté le projet des réseaux d'irrigation (distribution), d'assainissement, de voirie rurale, et l'estimation des aménagements à la parcelle.

Le réseau d'irrigation a été étudié pour les solutions suivantes :

- Irrigation par ruissellement au tour d'eau
  - . avec la situation cadastrale existante
  - ou . avec une restructuration foncière
  - . avec un réseau d'irrigation en canaux
  - ou . avec un réseau d'irrigation en conduites basse-pression (système californien)
- Irrigation par aspersion à la demande.

Le réseau d'assainissement est calculé pour évacuer un débit spécifique de 1 l/s/ha. Il est constitué par des fossés existants, par des canaux en terre à créer et par les fossés des routes agricoles.

Un réseau de routes agricoles permet aux tracteurs et machines d'accéder aux ilots d'irrigation. Les caractéristiques de ces routes sont les suivantes :

- largeur de la plateforme : 4,50 m
- chaussée empierrée de largeur : 3,00 m

Les résultats obtenus ont été ramenés à l'hectare net et servent ainsi de base pour le calcul des aménagements des autres secteurs de distribution de la plaine.

Le secteur de TELL AABBAS EL GHARBI comporte une singularité : il est traversé par l'oléoduc de l'Irak Petroleum Co. Aussi les équipements supplémentaires nécessités par le franchissement de l'emprise de l'oléoduc sont mentionnés seulement pour mémoire, mais ne sont pas comptés dans les coûts.

Les détails estimatifs ont été majorés de 15 % pour tenir compte des divers et imprévus.

RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE  
ET AMENAGEMENTS A LA PARCELLE DU SECTEUR TEMOIN  
DE TELL AABBAS EL GHARBI

PREMIERE PARTIE  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT  
RESEAU EN CANAUX

## 1 - DEFINITIONS

Le réseau de distribution est constitué par des canaux préfabriqués en béton transitant une main d'eau, c'est-à-dire 15 l/s. Chaque canal de distribution dessert un quartier d'irrigation de 14 ha en moyenne. A l'intérieur de chaque quartier, un tour d'eau est organisé entre les prises - du type "tout ou rien" - une seule prise devant être ouverte à la fois.

Le débit de 15 l/s est délivré par un module à masque installé en tête du canal de distribution, près de son départ sur le canal secondaire d'adduction.

Deux projets ont été étudiés :

- Situation cadastrale existante

Chaque parcelle cadastrale est alimentée par une prise d'eau située en son point haut et constitue ainsi un îlot d'irrigation.

- Restructuration foncière

Ce secteur est découpé en flots d'irrigation de formes régulières. Chaque flot ainsi défini est alimenté par une prise d'eau située en son point haut.

	Situation cadastrale existante	Restructuration foncière
Superficie du secteur		
. brute (non compris l'emprise de l'oléoduc)	119,4 ha	119,4 ha
. nette	113,0 ha	111,0 ha
Ilots d'irrigation (desservis par une prise d'eau)		
. nombre	108	62
. superficie moyenne nette	1,04 ha	1,79 ha

Canaux ouverts préfabriqués en béton ordinaire à section rectangulaire.

2 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE -  
SITUATION CADASTRALE EXISTANTE

2.1.- Réseau d'irrigation (distribution)

2.1.1. Terrassements, fourniture et pose des canaux préfabriqués en béton posés sur le sol.

Dimensions intérieures largeur x hauteur	Prix unitaire LL/ml	Quantité ml	Prix LL
23 x 32 cm	7,0	11 000	77 000

A mentionner pour mémoire 7 traversées de l'emprise de l'oléoduc par des canaux d'irrigation, ce qui représente :

- 35 ml de tuyaux acier Ø 150 mm
- 105 ml de tuyaux amiante-ciment Ø 150 mm classe 6.

2.1.2. - Ouvrages et équipements

Désignation	Quantité unités	Génie Civil		Appareillage	
		Prix unitaire LL/unité	Prix LL	Prix unitaire LL/unité	Prix LL
Module à masque X1-15 l/s	8	100	800	300	2 400
Prise de distribution	108	-	-	20	2 160
Total ouvrages et équipements			800		4 560

2.2. Réseau d'assainissement

Désignation	Prix unitaire LL/ml	Quantité ml	Prix LL
Canal en terre (section trapezoidale, pente des talus 3/2)	1,5	5 600	<u>8 400</u>

A mentionner pour mémoire 2 traversées de l'emprise de l'oléoduc par des canaux d'assainissement, ce qui représente :

- 30 ml de canaux en terre
- 10 ml de tuyaux acier Ø 350.

2.3. Voirie rurale

Désignation	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Routes agricoles</u>				
plaine - terrain ordi- naire	ml	13,20	4 600	60 700
<u>Ouvrages de franchissement</u>				
Passage sous routes par dalot	ouvrage	500	24	12 000
Passage pour tracteurs (accès aux flots)	ouvrage	200 300	46 5	9 200 1 500
Sous-total ouvrages de franchissement	ouvrage		75	22 700
<u>Total voirie rurale</u>				83 400

2.4. Expropriations

2.4.1 - Caractéristiques

Les expropriations sont en fait gratuites pour la création des routes agricoles (règle du quart gratuit), y compris éventuellement l'emprise des canaux qui les longent.

2.4.2.- Nomenclature

Désignation	Largeur expropriée m.	Longueur m	Surface expropriée	
			Gratuit m <sup>2</sup>	Onéreux m <sup>2</sup>
Route agricole & canal	5,5	3 300	18 200	-
Route agricole	4,5	1 300	5 900	-
Canal d'irrigation (distribution)	1,0	3 600	-	3 600
Canal d'assainissement	1,0	4 300	-	4 300
Total:		12 500	24 100	7 900

2.4.3 - Détail estimatif

Prix unitaire LL/m <sup>2</sup>	Quantité m <sup>2</sup>	Prix LL
Gratuit	24 100	-
3	7 200	23 700
Total	32 000	23 700

3 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE -  
AVEC RESTRUCTURATION FONCIERE

3.1 - Réseau d'irrigation (distribution)

3.1.1 - Terrassements, fourniture et pose des canaux  
Canaux préfabriqués en béton, posés sur le sol.

Dimensions intérieures largeur x hauteur	Prix unitaire LL/ml	Quantité ml	Prix LL
23 x 32 cm	7,0	8 600	60 200

A mentionner pour mémoire la traversée de l'emprise de l'oléoduc par un canal d'irrigation, ce qui représente :

- 5 ml de tuyau acier Ø 150 mm
- 15 ml de tuyaux amiante-ciment Ø 150 mm classe 6

3.1.2 - Ouvrages et Équipements

Désignation	Quantité unités	Génie Civil		Appareillage	
		Prix unit. LL/unités	Prix LL	Prix unit. LL/unités	Prix LL
Module à masque X <sub>1</sub> - 15 l/s	9	100	900	300	2 700
Prise de distribution	65	-	-	20	1 300
Ouvrage de chute (hauteur 0,50 m)	6	100	600	-	-
<u>Total ouvrages et équipements</u>			<u>1 500</u>		<u>4 000</u>

3.2. Réseau d'assainissement

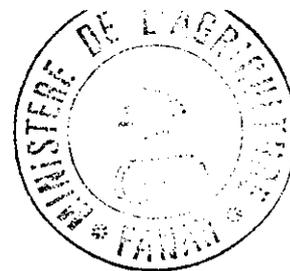
Désignation	Prix unitaire LL/ml	Quantité ml	Prix LL
Canaux en terre (séchoir trapézoïdale, pente des talus : 3/2)	1,5	5 750	8 600

A mentionner pour mémoire la traversée de l'emprise de l'oléoduc par un canal d'assainissement, ce qui représente :

- 15 ml de canal en terre
- 5 ml de tuyau acier Ø 350 mm

3.3 - Voirie rurale

Désignation	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Routes agricoles</u>				
plaine-terrain ordinaire	ml	13,20	4 500	59 400
<u>Ouvrages de franchissement</u>				
Passages sous route par dalot	ouvrage	500	12	6 000
Passages pour tracteurs (accès aux flots)	ouvrage	200 300	52 2	10 400 600
Sous-total ouvrages de franchissement	ouvrage		66	17 000
<u>Total voirie rurale</u>				76 400



### 3.4 - Expropriations

#### 3.4.1 - Caractéristiques

Les expropriations sont en fait gratuites pour la création des routes agricoles (règle du quart gratuit), y compris éventuellement l'emprise des canaux qui les longent.

S'agissant de plus d'un projet avec restructuration foncière, les surfaces expropriées pour les équipements collectifs que sont les canaux d'irrigation et d'assainissement, sont réparties entre toutes les propriétés et déduites sans indemnités.

#### 3.4.2 - Nomenclature

Désignation	largeur expropriée	longueur ml	surface expropriée (sans in- demnités) m2
Route agricole + canal	5,5	3 400	18 700
Route agricole	4,5	1 100	4 950
Canal d'irrigation (distribution)	1,0	5 200	5 200
Canal d'assainissement	1,0	5 200	5 200
Total			34 050

#### 4 - AMENAGEMENT A LA PARCELLE (divers et imprévus inclus)

##### 4.1 - Rigoles d'irrigation

A l'intérieur des flots d'irrigation, des rigoles en terre, transitant la main d'eau, sont créées, afin de réduire la longueur des raies à une valeur maximale de 70 m.

Pour un flot type, rectangulaire, de dimensions 140 x 150 m (superficie 2 : 2,1 ha), la longueur de ces rigoles est de 350 m, soit 170 ml/ha, chiffre que l'on retiendra pour les solutions étudiées.

Désignation	Prix unitaire LL/ml	Quantité pour 111 ha nets ml	Prix total pour le secteur témoin LL
Rigole d'irrigation	1	19 000	19 000

##### 4.2 - Nivellement

Les caractéristiques du nivellement tiennent compte d'une longueur maximale de 70 m pour les raies.

Le prix unitaire des terrassements est :

3 LL/m<sup>3</sup> avec la situation cadastrale existante

2 LL/m<sup>3</sup> avec une restructuration foncière

Dans ce dernier cas, le travail des ergins sur des flots plus grands et réguliers est en effet facilité.

Pente du terrain naturel	Volume des terrassements m <sup>3</sup> /ha	Prix à l'hectare	
		Situation cadastrale existante (P.U. : 3 LL/m <sup>3</sup> ) LL/ha	Restructuration foncière (P.U. : 2 LL/m <sup>3</sup> ) LL/ha
< 5 ‰	250	750	500
de 5 à 10 ‰	350	1 050	700
> 10 ‰	400	1 200	800

Dans le secteur témoin, la pente du terrain naturel est supérieure à 10 ‰, ce qui correspond au cas le plus fréquent rencontré dans la plaine.

Volume des terrassements pour 111 ha nets m <sup>3</sup>	Prix total pour le secteur témoin	
	Situation cadastrale existante LL	Restructuration foncière LL
44 400	133 200	88 800

5 - RECAPITULATIF DES COUTS - SECTEUR TEMOIN DE TELL AABAS EL GHARBI  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT  
RESEAU EN CANAUX

Désignation	Investissements en livres libanaises	
	Situation cadastrale existante	Restructuration foncière
<b>Canaux</b>		
Terrassements, fourniture et pose	77 000	60 200
Génie Civil (ouvrages)	800	1 500
Sous-total	77 800	61 700
Divers et imprévus (15%)	11 700	9 300
<b>Sous-total des travaux Canaux et Génie Civil</b>	<b><u>89 500</u></b>	<b><u>71 000</u></b>
<b>Appareillage</b>	4 560	4 000
Divers et imprévus (15%)	680	600
<b>Sous-total des travaux Appareillage</b>	<b><u>5 240</u></b>	<b><u>4 600</u></b>
<b>Voirie rurale</b>	83 400	76 400
Réseau d'assainissement	8 400	8 600
Sous-total	91 800	85 000
Divers et imprévus (15%)	13 800	12 750
<b>Sous-total des travaux Voirie rurale et réseau d'assainissement</b>	<b><u>105 600</u></b>	<b><u>97 750</u></b>
<b>Total des travaux d'équipement</b>	<b><u>200 340</u></b>	<b><u>173 350</u></b>
Expropriations	23 700	-
<b>COUT TOTAL DE L'EQUIPEMENT</b>	<b><u>224 040</u></b>	<b><u>173 350</u></b>
Rigoles d'irrigation	19 000	19 000
Nivellement	133 200	88 800
<b>COUT TOTAL DES AMENAGEMENTS A LA PARCELLE</b>	<b><u>152 200</u></b>	<b><u>107 800</u></b>
<b>COUT TOTAL GENERAL</b>	<b><u>376 240</u></b> <b>=====</b>	<b><u>281 150</u></b> <b>=====</b>

6 - RESULTATS PAR HECTARE NET  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT  
RESEAU EN CANAUX

6.1 - Caractéristiques

	Situation cadastrale existante	Restructuration foncière
Superficie moyenne nette de l'flot d'irrigation (desservie par une prise d'eau)	1,04 ha	1,79 ha
Longueur des canaux d'irrigation (distribution) canaux en béton	97,3 ml/ha	77,5 ml/ha
Longueur des canaux d'assainisse- ment à créer (canaux en terre)	49,6 ml/ha	51,8 ml/ha
Longueur des routes agricoles (compte non tenu des routes de service le long des canaux d'adduction)	40,7 ml/ha	40,5 ml/ha'
Surface totale expropriée		
. par hectare net	283 m <sup>2</sup> /ha	307 m <sup>2</sup> /ha
. pourcentage par rapport à la superficie agricole nette	2,83 %	3,07 %
. pourcentage par rapport à la superficie agricole brute	2,68 %	2,85 %

6.2 - Coûts (15 % pour divers et imprévus compris)

Désignation	Investissements en livres libanaises par hectare net	
	Situation cadastrale existante	Restructuration foncière

RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE

Canaux et Génie Civil	792	640
Appareillage	46	41
Voirie rurale et réseau d'assainissement	935	881
Total des travaux d'équipement	1 773	1 562
Expropriations	210	-
<b>COÛT TOTAL DE L'EQUIPEMENT</b>	<b>1 983</b>	<b>1 562</b>

AMENAGEMENTS A LA PARCELLE

Pente du terrain naturel	<5‰	de 5 à 10‰	>10‰	<5‰	de 5 à 10‰	>10‰
Rigoles d'irrigation	170	170	170	170	170	170
Nivellement	750	1 050	1 200	500	700	800
<b>COÛT TOTAL DES AMENAGEMENTS A LA PARCELLE</b>	<b>920</b>	<b>1 220</b>	<b>1 370</b>	<b>670</b>	<b>870</b>	<b>970</b>

<b>COÛT TOTAL</b>	<b>2903</b>	<b>3203</b>	<b>3353</b>	<b>2232</b>	<b>2432</b>	<b>2532</b>
-------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE  
ET AMENAGEMENTS A LA PARCELLE DU SECTEUR TEMOIN  
DE TELL AABBAS EL GHARBI

DEUXIEME PARTIE  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT  
RESEAU EN CONDUITES BASSE PRESSION  
(SYSTEME CALIFORNIEN)

---

Voir ANNEXE - OUVRAGES TYPES PARTICULIERS (page 39)

1 - DEFINITIONS

Le réseau de distribution est constitué par des conduites transitant une main d'eau, c'est-à-dire 15 l/s. Chaque conduite de distribution dessert un quartier d'irrigation de 14 ha. en moyenne. A l'intérieur de chaque quartier, un tour d'eau est organisé entre les prises, une seule vanne californienne devant être ouverte à la fois.

Le débit de 15 l/s est délivré par un limiteur de débit installé en tête de la conduite de distribution, près de son branchement sur la conduite d'adduction.

Les conduites sont en amiante-ciment, ce type de conduites étant le seul à faire l'objet d'une fabrication industrielle au Liban.

Deux projets ont été étudiés :

- Situation cadastrale existante

Chaque parcelle cadastrale est alimentée par une vanne californienne située en son point haut et constitue ainsi un flot d'irrigation.

- Restructuration foncière

Le secteur est découpé en flots d'irrigation de formes régulières. Chaque flot ainsi défini est alimenté par une vanne californienne située en son point haut.

	Situation cadastrale existante	Restructuration foncière
Superficie du secteur		
. brute (non compris l'emprise de l'oléoduc)	119,4 ha	119,4 ha
. nette	110,9 ha (92,9 % de la superficie totale)	111,5 ha (93,47 de la superficie brute)
Ilots d'irrigation (desservis par une vanne californienne)		
. nombre	105	55
. superficie moyenne nette	1,06 ha	2,03 ha

Classe des tuyaux en amiante-ciment: 6 et 12 bars  
(Pression de service correspondantes: 3 et 6 bars)

2 - RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE  
 CONDUITES BASSE PRESSION SYSTEME CALIFORNIEN -  
 SITUATION CADASTRALE EXISTANTE

2.1 - Réseau d'irrigation (distribution)

2.1.1 - Terrassements, fourniture et pose des conduites

Diamètre mm	Quantité ml	Classe 6		Classe 12	
		Prix Unitaire LL/ml	Prix total LL	Prix Unitaire LL/ml	Prix total LL
Ø 150 amiante-ciment	8 700	15,00	<u>130 500</u>	16,00	<u>139 200</u>

A mentionner pour mémoire 20 ml de tuyaux acier Ø 150 mm pour traversée de l'emprise de l'oléoduc.

2.1.2 - Plateforme de travail et pièces spéciales

Désignation des fournitures et travaux	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Plateforme de travail</u> largeur 3 m, plaine, terrain ordinaire	ml	0,45	8 700	<u>3 900</u>
<u>Pièces spéciales</u>				
- Té Ø 150 x 150	unité	100	11	1 100
- Coude Ø 150 - 30°	unité	100	37	3 700
Ø 150 - 1/4	unité	100	24	2 400
<u>Total pièces spéciales</u>			72	<u>7 200</u>

2.1.3 - Ouvrages et équipements

Description	Quantité ouvrage	Génie Civil et pièces spéciales pour ouvrage		Appareillage	
		Prix unitaire LL/ouvrage	Prix LL	Prix unitaire LL/ouvrage	Prix LL
Point bas Ø 150	7	840	5 880	180	1 260
Point haut Ø 150	8	435	3 480	355	2 840
Limiteur de débit Ø 150	8	340	2 720	315	2 520
Sous-total ouvrages sur conduites	23		12 080		6 620
Vannes californiennes	105	30	3 150	150	15 750
Total ouvrages et équipements	128		15 230		22 370

2.2 - Réseau d'assainissement

Désignation	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
Canal en terre (section trapézoïdale, pente des talus:3/2)	m	1,5	2 250	3 400
Passage sous route par dalot	unité	500	5	2 500
Total réseau d'assainissement				5 900

A mentionner pour mémoire 3 traversées de l'emprise de l'oléoduc par des canaux d'assainissement, ce qui représente:

- 45 m de canaux en terre
- 5 m de tuyaux acier, Ø 350
- 10 m de tuyaux acier, Ø 150



2.3 - Voirie rurale

Désignation	Unité	Prix Unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Routes agricoles</u>				
- Remise en état d'un chemin existant	ml	9,60	190	1 820
- Routes à créer (plaine-terrain ordinaire)	ml	13,20	3 845	50 750
Sous-total routes agricoles	ml		4 035	52 570
Passages pour tracteurs sur canaux d'assainissement (accès aux flots)	unité	200	14	2 800
<u>Total voirie rurale</u>				55 370

2.4 - Expropriations

2.4.1 - Caractéristiques

Les expropriations sont en fait gratuites pour la création des routes agricoles (règle du quart gratuit), y compris éventuellement l'emprise des conduites qui les longent.

2.4.2 - Nomenclature

Désignation	largeur expropriée m	longueur ml	surface expropriée	
			gratuit m2	onéreux m2
Route agricole conduite	7,5	3 565	26 740	-
Route agricole	4,5	280	1 260	-
Chemin existant à remettre en état + conduite	3,0	190	570	-
Conduite seule	3,0	2 345	-	7 035
Canal d'assainissement	1,0	2 280	-	2 280
<u>Total</u>		8 660	28 570	9 315

2.4.3 - Détail estimatif des expropriations

Prix unitaire LL/m <sup>2</sup>	Quantité m <sup>2</sup>	Prix LL
gratuit	28 570	-
3	9 315	27 950
Total	37 885	950

3 - DETAIL ESTIMATIF DES RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE - SYSTEME CALIFORNIEN AVEC CONDUITES BASSE PRESSION AVEC RESTRUCTURATION FONCIERE

3.1 - Réseau d'irrigation (distribution)

3.1.1 - Terrassements, fourniture et pose des conduites

Diamètre mm	Quantité	Classe 6		Classe 12	
		Prix Unitaire LL/ml	Prix Total LL	Prix unitaire LL/ml	Prix Total LL
Ø 150 amiante-ciment	6 300	15,00	<u>94 500</u>	16,00	<u>100 800</u>

A mentionner pour mémoire 20 ml de tuyaux acier Ø 150 mm pour traversée de l'emprise de l'oléoduc.

3.1.2 - Plateforme de travail et pièces spéciales

Désignation des fournitures et travaux	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Plateforme de travail</u>				
largeur 3m, plaine, terrain ordinaire	ml	0,45	6 300	<u>2 800</u>
<u>Pièces spéciales</u>				
- Té Ø 150 x 150	unité	100	3	300
- Coude Ø 150 - 30°	unité	100	12	1 200
Ø 150 - 1/4	unité	100	1	100
<u>Total pièces spéciales</u>				<u>1 600</u>

3.1.3 - Ouvrages et équipements

Désignation	Quantité ouvrage	Génie Civil et pièces spéciales pour ouvrage		Appareillage	
		Prix Unitaire LL	Prix LL	Prix Unitaire LL	Prix LL
Point bas Ø 150	7	840	5 880	180	12 260
Point haut Ø 150	7	435	3 050	355	2 490
Limiteur de débit Ø 150	8	340	2 720	315	2 520
Sous-total ouvrages sur conduites	22		11 650		6 270
Vannes californiennes	55	30	1 650	150	8 250
<u>Total ouvrages et équipements</u>	77		<u>13 300</u>		<u>14 520</u>

3.2 - Réseau d'assainissement

Description	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
Canal en terre (section trapézoïdale, pente des talus : 3/2)	m	1,5	5 200	7 800
Passage sous route par dalot	unité	500	4	2 000
<u>Total réseau d'assainissement</u>				<u>9 800</u>

A mentionner pour mémoire: 3 traversées de l'emprise de l'oléoduc par des canaux d'assainissement, ce qui représente:

- 45 m de canaux en terre
- 5 m de tuyaux acier Ø 150
- 10 m de tuyaux acier Ø 350

3.3 - Voirie rurale

Description	Unité	Prix Unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Routes agricoles</u>				
- Remise en état d'un chemin existant	m	9,60	160	1 500
- Route à créer (plaine-terrain ordinaire)	m	13,20	3 390	44 700
Sous-total routes agricoles	m		3 550	46 200
<u>Passages pour tracteurs sur canaux d'assainissement (accès aux flots)</u>	unité	200	18	3 600
<u>Total voirie rurale</u>				<u>49 800</u>

A mentionner pour mémoire 2 passages de route agricole sur l'oléoduc par dalle en béton armé de longueur 1 m.

### 3.4 - Expropriations

#### 3.4.1 - Caractéristiques

Les expropriations sont en fait gratuites pour la création des routes agricoles (règle du quart gratuit), y compris éventuellement l'emprise des conduites qui les longent.

S'agissant de plus d'un projet avec restructuration foncière, les surfaces expropriées pour les équipements collectifs que sont les conduites d'irrigation et les canaux d'assainissement sont réparties entre toutes les propriétés et déduites sans indemnités.

#### 3.4.2 - Nomenclature

Désignation	Largeur expropriée m	Longueur ml	Surface expropriée (sans in- demnités) m <sup>2</sup>
Route agricole + conduite	7,5	3 390	25 400
Chemin existant à remettre en état + conduite	3,0	160	480
Conduite seule	3,0	2 750	8 250
Canal d'assainissement	1,0	5 230	5 230
Total :		11 530	39 360

4 - AMENAGEMENTS A LA PARCELLE

Voir 1ère Partie - paragraphe 4 - page 11.

5 - RECAPITULATIF DES COUTS - SECTEUR TEMOIN DE TELL AABBAS EL GHARBI  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT  
RESEAU EN CONDUITES BASSE PRESSION (SYSTEME CALIFORNIEN)

Désignation	Investissements en livres libanaises suivant la classe des tuyaux			
	Situation cadastrale existante		Restructuration foncière	
	Classe 6	Classe 12	Classe 6	Classe 12
<u>Conduites</u>				
Terrassements, fourniture et pose	130 500	139 200	94 500	100 800
Plateforme de travail	3 900	3 900	2 800	2 800
Pièces spéciales	7 200	7 200	1 600	1 600
Génie Civil et pièces spéciales pour ouvrages	15 230	15 230	13 300	13 300
Sous-total	156 830	165 530	112 200	118 500
Divers & imprévus (15%)	23 520	24 820	16 800	17 800
Sous-total des travaux Conduites et Génie Civil	<u>180 350</u>	<u>190 350</u>	<u>129 000</u>	<u>136 300</u>
Appareillage	22 370		14 520	
Divers & Imprévus (15%)	3 350		2 180	
Sous-total des travaux Appareillage	<u>25 720</u>		<u>16 700</u>	
Voirie rurale	55 370		49 800	
Réseau d'assainissement	5 900		9 800	
Sous-total	61 270		59 600	
Divers & Imprévus (15%)	9 190		8 940	
Sous-total des travaux Voirie rurale et réseau d'assainissement	<u>70 460</u>		<u>68 540</u>	
Total des travaux d'équipement	<u>276 530</u>	<u>286 530</u>	<u>214 240</u>	<u>221 540</u>
Expropriations	27 950	27 950	-	-
COUT TOTAL DE L'EQUIPEMENT	<u>304 480</u>	<u>314 480</u>	<u>214 240</u>	<u>221 540</u>
Rigoles d'irrigation	19 000		19 000	
Nivellement	133 200		88 800	
COUT TOTAL DES AMENAGEMENTS A LA PARCELLE	<u>152 200</u>		<u>107 800</u>	
COUT TOTAL GÉNÉRAL	<u><u>456 680</u></u>	<u><u>466 680</u></u>	<u><u>322 040</u></u>	<u><u>329 340</u></u>

6 - RESULTATS PAR HECTARE NET  
IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT  
RESEAU EN CONDUITES BASSE PRESSION (SYSTEME CALIFORNIEN)

6.1 - Caractéristiques

	Situation cadastrale existante	Restructuration foncière
Superficie moyenne nette de l'flot d'irrigation (desservi par une vanne californienne)	1,06 ha	2,03 ha
Longueur des conduites de distribution Ø 150 mm	78,5 ml/ha	56,5 ml/ha
longueur des canaux d'assainissement à créer (canaux en terre)	20,3 ml/ha	46,6 ml/ha
Longueur des routes agricoles (compte non tenu des routes de service le long des conduites d'adduction)	36,4 ml/ha	31,8 ml/ha
Surface totale expropriée		
- par hectare net	342 m <sup>2</sup> /ha	353 m <sup>2</sup> /ha
- pourcentage par rapport à la superficie agricole nette	3,42 %	3,53 %
- pourcentage par rapport à la superficie agricole brute	3,17 %	3,30 %

6.2 - Coûts (15 % pour divers et imprévus compris)

RESEAUX DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE

Désignation	Investissements en livres libanaises par hectare net suivant la classe des tuyaux			
	Situation cadastrale existante		Restructuration foncière	
	Classe 6	Classe 12	Classe 6	Classe 12
Conduites et Génie Civil	1 626	1 717	1 157	1 222
Appareillage	232	232	150	150
Voirie rurale et réseau d'assainissement	635	635	615	615
Total des travaux d'équip.	2 493	2 584	1 922	1 987
Expropriations	252	252	-	-
<b>COÛT TOTAL DE L'EQUIPEMENT</b>	<b>2 745</b>	<b>2 836</b>	<b>1 922</b>	<b>1 987</b>

AMENAGEMENTS A LA PARCELLE

Désignation	Investissements en livres libanaises par hectare net suivant la pente du terrain naturel					
	Situation cadastrale existante			Restructuration foncière		
	<5%	de 5 à 10%	>10%	<5%	de 5 à 10%	>10%
Rigoles d'irrigation	170	170	170	170	170	170
Nivellement	750	1 050	1 200	500	700	800
<b>COÛT TOTAL DES AMENAGEMENTS A LA PARCELLE</b>	<b>920</b>	<b>1 220</b>	<b>1 370</b>	<b>670</b>	<b>870</b>	<b>970</b>

RECAPITULATIF GENERAL

RESEAU DE DISTRIBUTION, D'ASSAINISSEMENT ET DE VOIRIE RURALE suivant la classe des tuyaux		Situation cadastrale existante		Restructuration foncière		
		Classe 6	Classe 12	Classe 6	Classe 12	
		2 745	2 836	1 922	1 987	
AMENAGEMENTS A LA PARCELLE suivant la pente du terrain naturel		COÛT TOTAL EN LIVRES LIBANAISES PAR HECTARE NET				
Situation cadastrale existante	< 5 ‰	920	3 665	3 756	-	-
	de 5 à 10	1 220	3 965	4 056	-	-
	> 10 ‰	1 370	4 115	4 206	-	-
Restructuration foncière	< 5 ‰	670	-	-	2 592	2 657
	de 5 à 10	870	-	-	2 792	2 857
	> 10 ‰	970	-	-	2 892	2 957

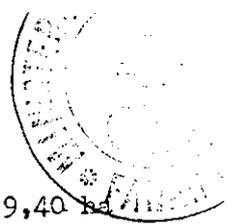
RESEAU DE DISTRIBUTION

DU SECTEUR TEMOIN DE TELL ABBAS EL GHARBI

TROISIEME PARTIE

IRRIGATION PAR ASPERSION

RESEAU EN CONDUITES SCUS PRESSION



III.1 - Définitions

- Superficie brute du secteur : 119,40 ha  
(non compris l'emprise de l'oléoduc)
- Superficie nette du secteur : 114,28 ha  
Cette surface nette est la somme des superficies mesurées des parcelles cadastrales et représente 95,7 % de la surface brute.
- Nombre de bornes d'irrigation : 19
- Nombre de prises d'irrigation : 39
- Superficie moyenne nette de l'unité d'irrigation (desservie par une borne) : 6,00 ha
- Superficie moyenne nette de l'ilot d'irrigation (desservie par une prise) : 2,93 ha
- Conduites en amiante-ciment.

5 solutions sont étudiées, correspondant à des classes de tuyaux de 6, 12, 18, 24 et 30 bars (pressions de service correspondantes de 3, 6, 9, 12 et 15 bars).

III.2 - Nomenclature des conduites

Tronçon	Diamètre (mm)	Longueur (mL)
1 - A	400	310
A - 2	400	150
2 - B	200	120
B - C	150	130
2 - 3	400	80
3 - D	350	230
D - E	350	70
E - F	300	160
F - G	300	330
G - H	300	50
H - I	250	120
I - 4	250	180
4 - M	125	160
4 - 5	200	160
5 - J	150	20
5 - K	200	190
K - L	125	280
3 - N	300	200
N - O	250	30
O - P	250	250
P - 6	250	70
6 - Q	150	120
6 - RS	200	180
Total		3590

III.3 - Détail estimatif

3.1 - Terrassements, fourniture et pose

P.U. : prix unitaire en LL/mL

Diamètre mm	Quantité mL	S O L U T I O N S											
		Classe 6		Classe 12		Classe 18		Classe 24		Classe 30			
		P.U. LL/mL	Prix LL	P.U. LL/mL	Prix LL	P.U. LL/mL	Prix LL	P.U. LL/mL	Prix LL	P.U. LL/mL	Prix LL	P.U. LL/mL	Prix LL
ø 400	540	41,00	22.140	44,50	24.030	55,00	29.700	66,50	35.910	73,00	39.420		
ø 350	300	32,50	9.750	39,00	11.700	45,50	13.650	52,50	15.750	59,00	17.700		
ø 300	740	28,00	20.720	31,50	23.310	37,00	27.380	42,50	31.450	45,00	33.300		
ø 250	650	22,50	14.630	25,50	16.580	29,50	19.180	34,00	22.100	35,50	23.080		
ø 200	650	19,00	12.350	21,00	13.650	23,00	14.950	25,50	16.580	27,00	17.550		
ø 150	270	15,00	4.050	16,00	4.320	17,00	4.590	18,00	4.860	19,00	5.130		
ø 125	440	13,50	5.940	13,50	5.940	14,00	6.160	15,00	6.600	16,00	7.040		
Total	3590		<u>89.580</u>		<u>99.530</u>		<u>115.610</u>		<u>133.250</u>		<u>143.220</u>		

### 3.2 - Plateforme de travail

P.U. : prix unitaire

Désignation	P.U. (LL/ml)	Quantité (ml)	Prix (LL)
- Largeur 6 m - plaine - terrain ordinaire	0,90	540	490
- Largeur 4 m - plaine - terrain ordinaire	0,60	300	180
- Largeur 3 m - plaine - terrain ordinaire	0,45	2750	1240
<b>Total</b>		<b>3590</b>	<b>1910</b>

### 3.3 - Pièces spéciales

P.U. : prix unitaire

Désignation	P.U. (LL/ unité)	Quantité (unité)	Prix (LL)
- Cône de réduction			
Ø 400 x 300	300	1	300
Ø 350 x 300	200	1	200
Ø 300 x 250	105	2	210
Ø 250 x 200	80	1	80
Ø 250 x 125	70	1	70
Ø 200 x 150	60	2	120
Ø 200 x 125	50	1	50
Ø 150 x 100	40	3	120
Ø 125 x 100	35	2	70
<b>Sous-total</b>		<b>14</b>	<b>1220</b>
- Croix			
Ø 200 x 100 x 100			
- Té			
Ø 400 x 200	350	1	350
Ø 400 x 100	300	1	300
Ø 350 x 100	250	1	250
Ø 300 x 350	300	1	300
Ø 300 x 100	200	3	600
Ø 250 x 100	160	4	640
Ø 200 x 150	150	1	150
Ø 200 x 100	120	1	120
Ø 150 x 200	100	1	100
Ø 150 x 100	90	1	90
Ø 125 x 200	80	1	80
Ø 125 x 100	70	1	70
<b>Sous-total</b>		<b>17</b>	<b>3050</b>
- Coude			
Ø 400	400	3	1200
Ø 350	350	2	700
Ø 300	200	3	600
Ø 250	200	2	400
Ø 150	150	1	150
Ø 125	100	2	200
<b>Sous-total</b>		<b>13</b>	<b>3250</b>
<b>TOTAL</b>		<b>44</b>	<b>7520</b>

3.4 - Ouvrages et équipements

3.4.1 - Nomenclature des bornes d'irrigation.

Nomenclature	Type "Petites propriétés" Calibre 100 mm		Type "Grande propriété" Calibre 100 mm
	2 prises	3 prises	
Désignation des bornes d'irrigation	A - B - D - E F - G - H - I K - L - M - N O - P - Q - R	C - J	S
Quantité	16	2	1

3.4.2 - Détail estimatif des ouvrages et équipements

Désignation	Quantité ouvrage	Prix unitaire Génie civil + Pièces spéciales LL/ouvrage	Prix Génie civil et pièces spéciales LL	Prix unitaire Appareillage LL/unité	Prix Appareillage LL
- <u>Point bas</u> Ø 150	1	240	240	120	180
- <u>Point haut</u> Ø 150	1	435	440	355	360
Ø 125	1	410	410	220	220
Sous-total points haut et bas	3		1690		760
- <u>Bornes d'irrigation.</u> "Petites propriétés" calibre 100mm . 2 prises	16	130	2080	1232	19.710
. 3 prises	2	130	260	1526	3.050
"Grande propriété" calibre 100mm	1	140	140	950	950
Sous-total bornes d'irrigation	19		2480		23.710
Total			4170		24.470

3.4.3. Détail estimatif des massifs de butées

P.U. : prix unitaire en LL/m<sup>3</sup>  
 Q : quantité en m<sup>3</sup>  
 P : prix en LL

	P.U. LL/m <sup>3</sup>	Classe 6		Classe 12		Classe 18		Classe 24		Classe 30	
		Q m <sup>3</sup>	P LL	Q m <sup>3</sup>	P LL	Q m <sup>3</sup>	P LL	Q m <sup>3</sup>	P LL	Q m <sup>3</sup>	P LL
Massifs de butées Déton ordinaire dosé à 250 kg.	50	1,8	<u>90</u>	2,5	<u>130</u>	5,0	<u>250</u>	5,7	<u>290</u>	7,0	<u>350</u>

3.5 - Voirie rurale

Désignation	Unité	Prix unitaire LL	Quantité	Prix LL
<u>Routes agricoles</u>				
• Remise en état d'un chemin existant	mL	9,60	250	2.400
• Plaine-terrain ordinaires	mL	13,20	2.870	37.850
Sous-total routes agricoles	mL		3.120	40.290
<u>Passages pour tracteurs</u>	Unité	200	5	1.000
Total				41.290

### 3.6 - Réseau d'assainissement

Canaux en terre (débit inférieur à 80 l/s) à créer en plus des fossés de routes :

570 ml à 1,5 LL/ml, soit 860 LL

### 3.7 - Expropriations

#### 3.7.1 - Caractéristiques

Les expropriations sont en fait gratuites pour la création des routes agricoles et la pose des conduites dans leur emprise (règle du quart gratuit). Les conduites qui ne longent pas une route ont pu être placées dans l'emprise des canaux existants.

#### 3.7.2 - Nomenclature

Désignation	Largeur expropriée	Longueur	Surface expropriée	
			gratuit	onéreux
Route agricole + conduite $\phi$ 400mm	10,5	290	2 180	870
Route agricole + conduite $\phi$ 350mm	8,5	300	2 250	300
Route agricole + conduite $\phi$ < 300mm	7,5	2 280	17 100	-
Route existante + conduite $\phi$ 400	6,0	250	750	750
Conduite dans canal existant	3,0	470	1 410	-
Canaux d'assainissement	1,0	570	-	570
<b>Total</b>		<b>4 160</b>	<b>23 690</b>	<b>2 490</b>

#### 3.7.3 - Détail estimatif

Prix unitaire LL/m <sup>2</sup>	Quantité m <sup>2</sup>	Prix LL
gratuit	23 690	-
3	2 490	7 470
<b>Total</b>	<b>26 180</b>	<b>7 470</b>

./.

## 4 - RECAPITULATIF DES COUTS

## RESEAU DE DISTRIBUTION ET VOIRIE RURALE EN IRRIGATION PAR ASPERSION

Désignation	Investissements en livres libanaises suivant la classe des tuyaux				
	Classe 6	Classe 12	Classe 18	Classe 24	Classe 30
<u>Conduites</u>					
Terrassements, fourniture et pose	89 580	99 530	115 610	133 250	143 220
Plateforme de travail	1 910	1 910	1 910	1 910	1 910
Pièces spéciales	7 520	7 520	7 520	7 520	7 520
<u>Génie civil et pièces spéciales pour ouvrages</u>	4 170	4 170	4 170	4 170	4 170
Butées	90	130	250	290	350
Sous-total	103 270	113 260	129 460	147 140	157 170
Divers et imprévus (15%)	15 490	16 990	19 420	22 070	23 580
<u>Sous-total des travaux Conduites et génie civil</u>	<u>118 760</u>	<u>130 250</u>	<u>148 880</u>	<u>169 210</u>	<u>180 750</u>
Appareillage			24 470		
Divers et imprévus(15%)			3 670		
<u>Sous-total des travaux Appareillage</u>			<u>28 140</u>		
Voirie rurale			41 290		
Réseau d'assainissement			860		
Sous-total			42 150		
Divers et imprévus(15%)			6 320		
<u>Sous-total des travaux Voirie rurale et réseau d'assainissement</u>			<u>48 470</u>		
<u>Total des travaux</u>	<u>195 370</u>	<u>206 860</u>	<u>225 490</u>	<u>245 820</u>	<u>257 360</u>
Expropriations	7 470	7 470	7 470	7 470	7 470
<b>COUT TOTAL</b>	<b>202 840</b>	<b>214 330</b>	<b>232 960</b>	<b>253 290</b>	<b>264 830</b>

5 - RESULTATS PAR HECTARE

RESEAU DE DISTRIBUTION ET VOIRIE RURALE EN IRRIGATION PAR ASPERSION

5.1 - Caractéristiques

- Superficie moyenne nette de l'unité d'irrigation  
(desservie par une borne d'irrigation) : 6,00 ha
- Superficie moyenne nette de l'îlot d'irrigation  
(desservi par une prise) : 2,93 ha
- Longueur des conduites de distribution : 31,4 ml/ha net

Diamètre mm	Longueur ml/ha net	Pourcentage en longueur
Ø 400	4,7	15,0 %
Ø 350	2,6	8,4 %
Ø 300	6,5	20,6 %
Ø 250	5,7	18,1 %
Ø 200	5,7	18,1 %
Ø 150	2,3	7,5 %
Ø 125	3,9	12,3 %
Total	31,4	100 %

- Longueur des routes agricoles créées  
(compte non tenu des routes de service le  
long des conduites d'adduction) : 27,3 ml/ha net
- Surface totale expropriée pour le réseau  
de distribution et la voirie rurale : 229 m<sup>2</sup>/ha net  
(2,29%)  
ou en pourcentage de la superficie brute : 2,19%

./.

5.2 - Coûts (15% pour divers et imprévus compris)

Désignation	Investissements en livres libanaises par hectare net suivant la classe des tuyaux				
	Classe 6	Classe 12	Classe 18	Classe 24	Classe 30
Génie civil et Conduites	1 039	1 139	1 232	1 480	1 582
Appareillage	246	246	246	246	246
Voirie rurale et réseau d'assainissement	424	424	424	424	424
Total des travaux	1 709	1 809	1 902	2 150	2 252
Expropriations	68	68	68	68	68
COUT TOTAL	1 777	1 877	1 970	2 218	2 320

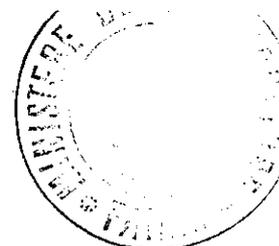
A N N E X E

IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT

RESEAU EN CONDUITES BASSE PRESSION

SYSTEME CALIFORNIEN

OUVRAGES TYPES PARTICULIERS



## 1 - OUVRAGES DE LIMITATION DU DEBIT

### 1.1 - Définition

Des limiteurs de débit sont placés en tête des conduites de distribution, afin de n'admettre dans celles-ci que le débit correspondant à la main d'eau. En effet, chaque conduite de distribution dessert un quartier d'irrigation, à l'intérieur duquel est organisé un tour d'eau, de façon à ce qu'une seule vanne californienne soit ouverte à la fois.

### 1.2 - Caractéristiques

Le limiteur de débit est du type modulant, utilisé pour les bornes d'irrigation par aspersion "grande propriété". Il est constitué par un siège métallique à orifice profilé et une rondelle en caoutchouc qui se déforme au passage de la veine liquide, modifiant ainsi la section d'écoulement, en fonction de la pression amont. Pour une rondelle donnée le débit maximal reste pratiquement constant pour une pression d'utilisation comprise entre 1 et 5 bars.

Calibre du limiteur de débit mm	80	100	150
Débit nominal (fonction de la rondelle utilisée) - l/s	5-6-7-8-9-10	5-6-7-8-9-10-12-15	20-25-30
Prix F.O.B. - départ Europe U.S.\$ (U.S. dollar = 3,25 LL)	9	20	55
Prix fourniture et pose - LL (prix F.O.B. x 1,80)	55	115	320

La majoration du prix fourniture et pose par rapport au prix F.O.B. se décompose ainsi :

Taxes douanières	:	15 %
Transport, assurance et montage	:	45 %
Pièces accessoires	:	20 %
Total :		<hr/> 80 %

1.3 - Détail estimatif

1.3.1 - Génie Civil

Désignation des fournitures et travaux	Unité	Prix Unitaire	Quantité	Prix LL
Gravier	m3	5	0,30	2
Buse Ø 1000 mm	ml	120	2	240
Profile IPN	kg	0,80	50	40
Fénonène	kg	2	30	60
TOTAL arrondi à				342 340

1.3.2 - Appareillage (limiteur sur conduite de distribution Ø 150 mm)

P.U. : Prix unitaire  
 Q : Quantité  
 P : Prix

Désignation	Calibre 80 mm			Calibre 100 mm			Calibre 150 mm		
	P.U. LL	Q	P LL	P.U. LL	Q	P LL	P.U. LL	Q	P LL
Cône de réduction REKA - Bride Ø 150/80 ou 100 mm	100	2	200	100	2	200	100	-	-
Limiteur de débit	55	1	55	115	1	115	320	1	320
Total			255			315			320

1.4 - Récapitulatif des coûts

Calibre du limiteur de débit - mm	80	100	150
Génie Civil	340 LL	340 LL	340 LL
Appareillage	225 LL	315 LL	320 LL
Total - ouvrage de limitation de débit	<u>565 LL</u>	<u>655 LL</u>	<u>660 LL</u>

2 - VANNES CALIFORNIENNES

2.1 - Caractéristiques

La vanne californienne débite normalement à gueule bée sur un seuil d'écoulement en béton. Elle peut aussi débiter dans un petit réservoir ou bien directement dans un tuyau souple qui permet de conduire plus facilement l'eau sur la parcelle.

L'étanchéité de la vanne fermée est assurée par une rondelle en caoutchouc. La pression maximale d'étanchéité est de 5 bars, garantie par le constructeur.

2.2 - Détail estimatif

2.2.1 - Génie civil

Désignation des fournitures et travaux	Prix unitaire LL/m3	Avec seuil d'écoulement		Avec réservoir	
		Quantité m3	Prix LL	Quantité m3	Prix LL
Terrassements	3	2	6	2	6
Béton ordinaire dosé à 250 kg C.P.A.	50	0,12	6	0,12	6
Béton armé dosé à 300 kg C.P.A.	120	0,15	18	0,25	30
Prix total du Génie civil			30		42

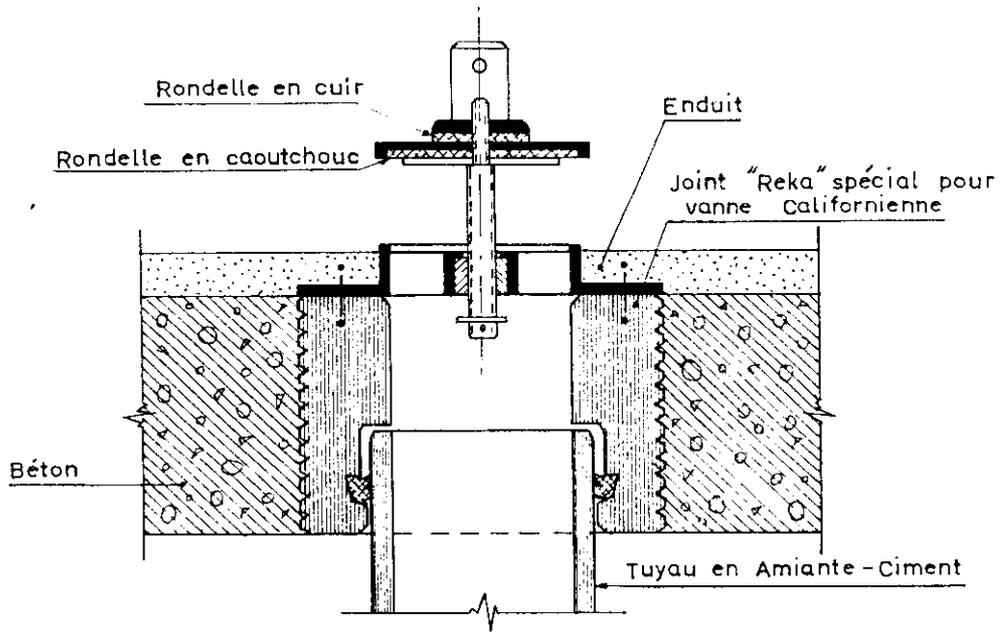
2.2.2 - Appareillage

Désignation	Prix en livres libanaises suivant le diamètre de la vanne (en mm)						
	Ø 50	Ø 75	Ø 100	Ø 125	Ø 150	Ø 200	Ø 250
1 vanne californienne	35	40	45	50	55	60	70
1 joint "REKA" spécial	1	2	3	3	3	6	8
1 ml de tuyau amianteciment avec joint	3	4	5	7	8	12	16
1 coude 1/4 fonte "REKA"	10	16	23	32	42	70	110
1 té fonte "REKA"	12	18	26	34	42	65	100
Prix total de l'appareillage	61	80	102	126	150	213	304

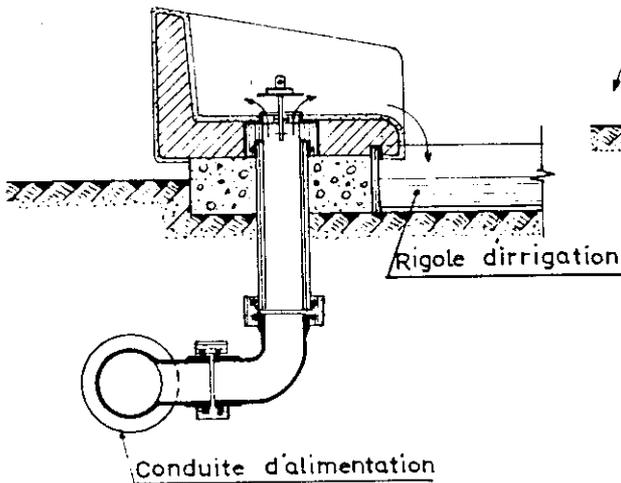
2.3 - Récapitulatif des coûts (avec seuil d'écoulement)

Désignation	Prix en livres libanaises suivant le diamètre de la vanne (en mm)						
	Ø 50	Ø 75	Ø 100	Ø 125	Ø 150	Ø 200	Ø 250
Génie Civil (avec seuil d'écoulement)	30	30	30	30	30	30	30
Appareillage	61	80	102	126	150	213	304
Total - vanne californienne	<u>91</u>	<u>110</u>	<u>132</u>	<u>156</u>	<u>180</u>	<u>243</u>	<u>334</u>

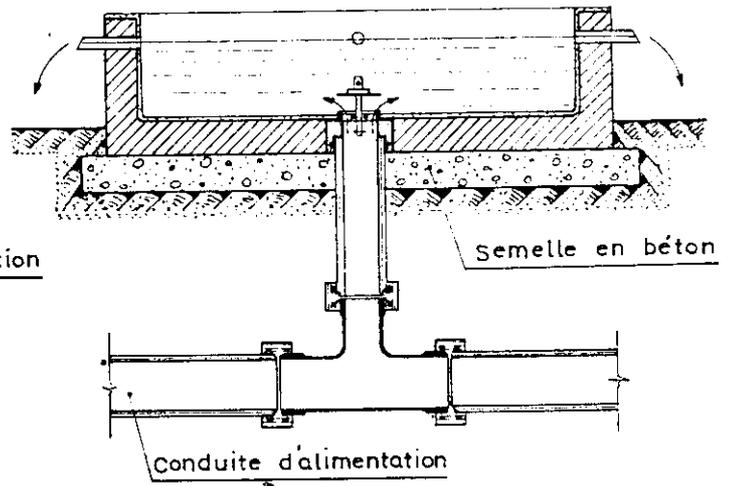
DETAIL



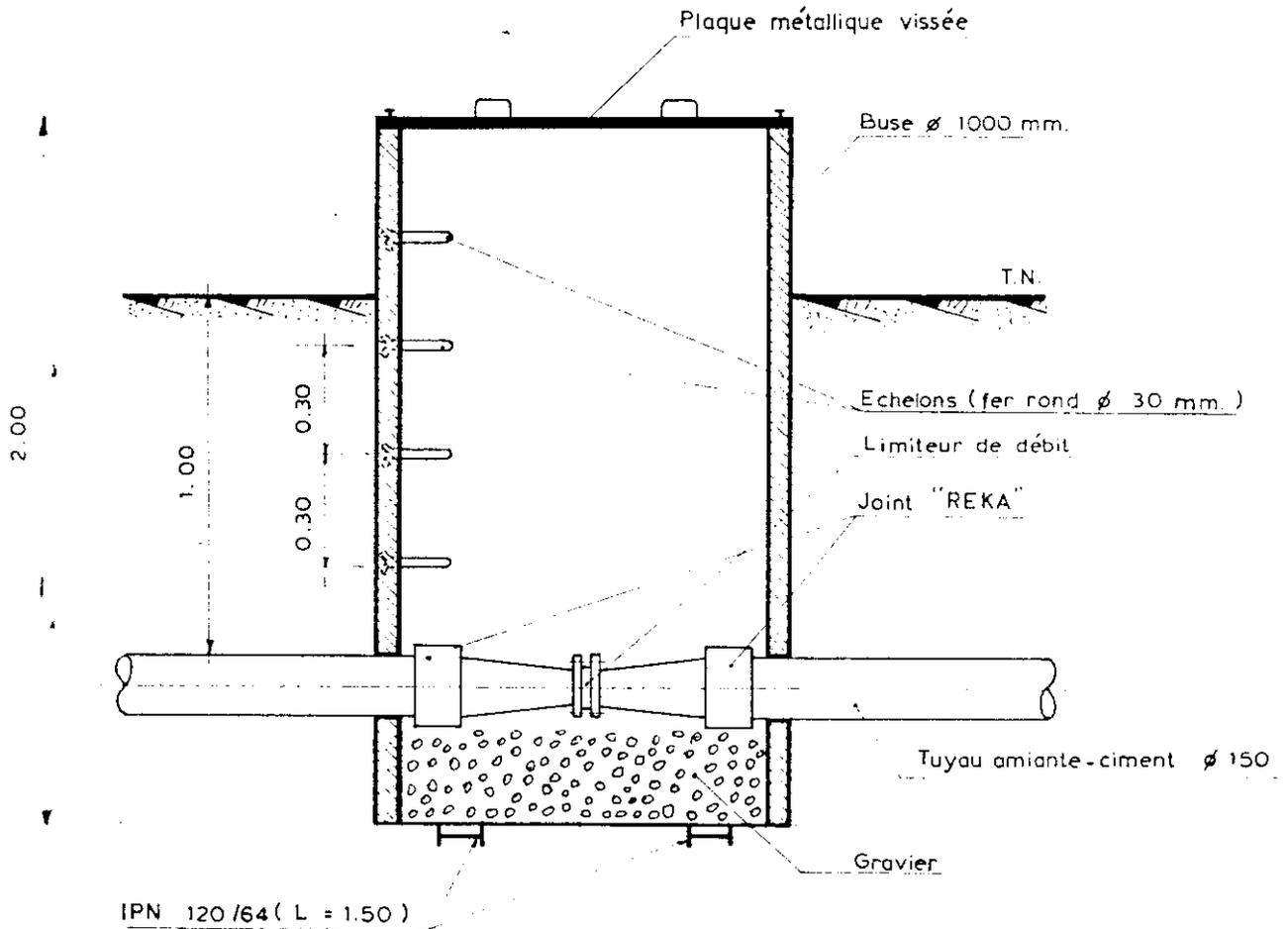
Vanne californienne avec seuil d'écoulement



Vanne californienne avec réservoir



PROJET D'IRRIGATION DE LA PLAINE D'AKKAR	
Vanne Californienne	B1
Sept. 1971	N° de classement : IR / AK / 14



Caractéristiques

Calibre	mm.	80	100	150
Débit nominal	l / s	10	15	90

PROJET D'IRRIGATION DE LA PLAINE D'AKKAR		
LIMITEUR DE DEBIT		B 2
Date : Sept. 1971	Echelle : 1/20	N° de clas. IR/AK/15