



**PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPMENT  
RURAL INTEGRE BAALBECK - EL HERMEL**



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.)



HB/96/100

96D

**PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL INTEGRE  
DE LA REGION BRITEL - HORTAALA**

**CAZA DE BAALBECK**

**ETUDE DE FAISABILITE**

ELABOREE PAR: EL FALEH JALEL - INGENIEUR HYDRAULICIEN EXPERT CONSULTANT EN  
HYDRAULIQUE ET AMENAGEMENT RURAL

EN COLLABORATION: LA DIRECTION ET LES INGENIEURS DU PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE  
DEVELOPPEMENT RURAL INTEGRE DE BAALBECK - EL HERMEL

DECEMBRE 1998

# Sommaire

	Page
<b>Introduction</b>	1
I -Présentation du projet	3
I-1 Objectif du projet	3
I-2 Zone du projet	3
II –Caractéristiques physiques du bassin versant	4
II-1 Morphologie du bassin versant	4
II-1-1 Pente moyenne pondérée du bassin versant	4
II-1-2 Pente des cours d'eau	5
II-1-3 Réseau hydrographique	5
II-2 Géologie du bassin versant	6
III -Données climatologiques	7
III-1 Pluviométrie de la région	7
III-2 Température	9
III-3 Humidité de l'air	10
III-4 Le vent	10
III-5 Evaporation et Evapotranspiration	10
III-6 Les ressources en eau	11
III-6-1 Les eaux de surface	11
III-6-2 Apports de sources et de fonte de neige	11
III -Les ressources en sol	13
III-1 Sols du bassin amont	13
III-2 Sols de la plaine aval	13
V -Occupation de terres	13
VI -Problèmes de dégradation du milieu naturel	14
<b>Aspects Socio-économiques et infrastructure de base</b>	16
1 -Eléments démographiques	16
2 -L'exode rural	16
3 -Infrastructures de base	17
3-1 Routes et voies de communication	17
3-2 Eau potable et d'abreuvement	18
3-3 L'électrification	18
3-4 Les services de santé de base	18
3-5 La scolarisation	19
4 -Revenus de la population	19

5 -Le secteur agricole	20
5-1 Structure des exploitations	20
5-2 Structure foncière des exploitations	21
5-3 Les activités agricoles pratiquées	21
5-3-1 L'agriculture en sec	22
5-3-2 L'agriculture irriguée	22
5-3-3 L'élevage	24
6 -Coût de production	24
6-1 Cultures en sec	24
6-2 Cultures irriguées	25

## Deuxième partie

Le programme d'action	27
I -Justificatif du projet	28
II -Présentation du projet	28
II -Les principales orientations du projet	28
III-Programme des actions du projet	29
III-1 Développement et protection des ressources en eau et en sol	29
III-1-1 Développement des ressources en eau	29
III-1-1-a Mobilisation des eaux de surface	29
i- Lac sur Ouadi Sbat	29
ii- Lac collinaire sur Ouadi Jraïbène	30
iii- Lac collinaire sur Ouadi Britel (Afra)	30
III-1-1-b Exploitation des nappes	31
III-1-2 Action de conservation des eaux et du sol et de protection de l'environnement naturel	32
a- Le plan d'aménagement à entreprendre	32
b- Le schéma de planification concertée	33
III-2 Développement et diversification des activités Agricole	34
III-2-1 Extension des superficies Irriguée	35
a- Périmètre irrigué de Hortaala	35
b- Périmètre irrigué de El Taybeh	35
c- Périmètre irrigué de lac collinaire Nabi Skhir	35
d- Périmètre irrigué à partir des sondages	36
III-2-2 Extension des superficies arboricoles	37
III-2-3 Amélioration de la production fourragères	37
III-2-4 Extension de l'élevage intensif	37

III-3 Renforcement amélioration des infrastructures de base	38
a- Réseau des routes et pistes agricoles	38
b- Alimentation en eau potable	38
c- Santé	39
d- Infrastructure Scolaire	39
III-4 Encadrement et organisation de la population	39
A. Cellule d'animation rurale et de vulgarisation agricole	40
B. Unité de micro-crédit agricole	40
B-1 Crédit de compagne	40
B-2 Crédit à moyen terme	41
C. Organisation des bénéficiaires	41
D. Promotion du rôle de la femme rurale	42
1. Encadrement financier	42
2. Programme d'animation féminine	43
 Troisième Partie	 44
 Etude de la rentabilité du projet	
I -Evaluation de la rentabilité du projet	45
I-1 Calcul des paramètres d'évaluation	45
I-1-1 Coût du projet	45
I-1-2 Schéma de financement	46
I-2 Investissements de remplacement	47
I-3 Coût de production du projet	47
I-4 Estimation du revenu brut du projet	47
I-5 Revenu additionnel du projet	48
I-6 Calcul du taux de rentabilité et test de sensibilité	48
II -Les effets du projet	49
II-1 Effet sur la production	49
II-2 Effet sur les revenus	49
II-3 Les effets sur l'emploi	50
<b>Conclusion Générale</b>	<b>52</b>

## Introduction

====\*\*\*====

Ce projet s'inscrit dans le cadre des efforts déployés par le programme des nations unies pour le développement rural intégré de la région Baalbeck - Hermel à travers une meilleure gestion des ressources disponibles. Il propose une étude d'identification d'un projet d'aménagement et de gestion des ressources naturelles disponibles et humaines dans la région de Britel et Hoortaala composée par les deux bassins versants des ouadi Sbat et Jraibéne et par la plaine centrale située à l'aval de deux villages, et limitée par la route principale Baalbeck – Zahlé.

Cette région du nord-est du Liban est située entre les deux importantes chaînes montagneuse du pays, qui forment le château d'eau du pays avec une multitude de sources qui jaillissent des formations calcaires karstifiées du crétacé.

Les ressources en eau de la région sont importantes essentiellement pendant la saison hivernale où en plus des pluies reçues annuellement, les hauteurs importantes de neiges contribuent efficacement à l'alimentation des aquifères qui forment le stock d'eau d'un réseau dense des sources souterraines dont la principale est la source Nabi Sbat.

Malgré cela l'activité agricole dans la région demeure très peu développer et souffre d'un manque des disponibilités en eau pour l'irrigation essentiellement pendant la période d'étiage des sources allant de juin à janvier.

D'autre part les terrains situés en amont de deux bassins versants Sbat et Jraibéne se caractérisent par un relief très vallonné, des pentes fortes, un couvert végétal peu développé et une densité forte des affleurements des roches mères karstifiées. Par conséquent une dégradation continue des ressources en sol est observée annuellement ce qui menace sérieusement la durabilité des activités agricoles et d'affecter la production dans la région.

Le degré de l'embellissement de la vie dans la région est affecté par des revenus des ménages faibles, et des infrastructures de base peu développées, ce qui explique entre autre le taux important de la population immigrée.

Par conséquent et dans l'objectif d'assurer une meilleure gestion des ressources disponibles et d'identifier un projet de développement rural intégré de la région, le

programme des nations unies pour le développement Rural intégré de la région Baalbeck Hermel , a entrepris la réalisation de la présente étude

Ce rapport a été établi par EL FALEH JALEL expert consultant dans le domaine de l'Hydraulique et de la Gestion des ressources Naturelles en collaboration avec l'équipe composée des ingénieurs techniciens du programme des nations unies pour le développement dans la région Baalbeck-Hermel et du responsable techniciens régionaux du programme de plan vert au Liban.

## **I - PRESENTATION DU PROJET :**

### **I - 1 Objectif du projet**

Le but de ce projet est d'identifier les composantes d'un programme de développement rural intégré dans la région de Britel et Hoortaala, ce programme aura des actions relatives au développement du secteur agricole et spécialement l'optimisation des superficies irriguées, la programmation des actions pour l'amélioration des infrastructures de base et des actions pour améliorer les conditions de vie de la population locale, l'encadrer et la soutenir financièrement.

Ainsi les objectifs retenus par la présente étude sont:

- Maîtrise de toutes les ressources naturelles et humaines disponibles dans la région.
- Amélioration du fonctionnement des zones agricoles et création de nouvelles superficies irriguées à Hortaala, Britel, Talia, El Taibeh, khoder, serghine el faouka et Nabi Chit.
- Amélioration des infrastructures de base
- Organisation de la population, soutien et encadrement aux organisations professionnelles.
- Amélioration du revenu agricole et du niveau de vie de la population bénéficiaire.

### **I-2 Zone du projet**

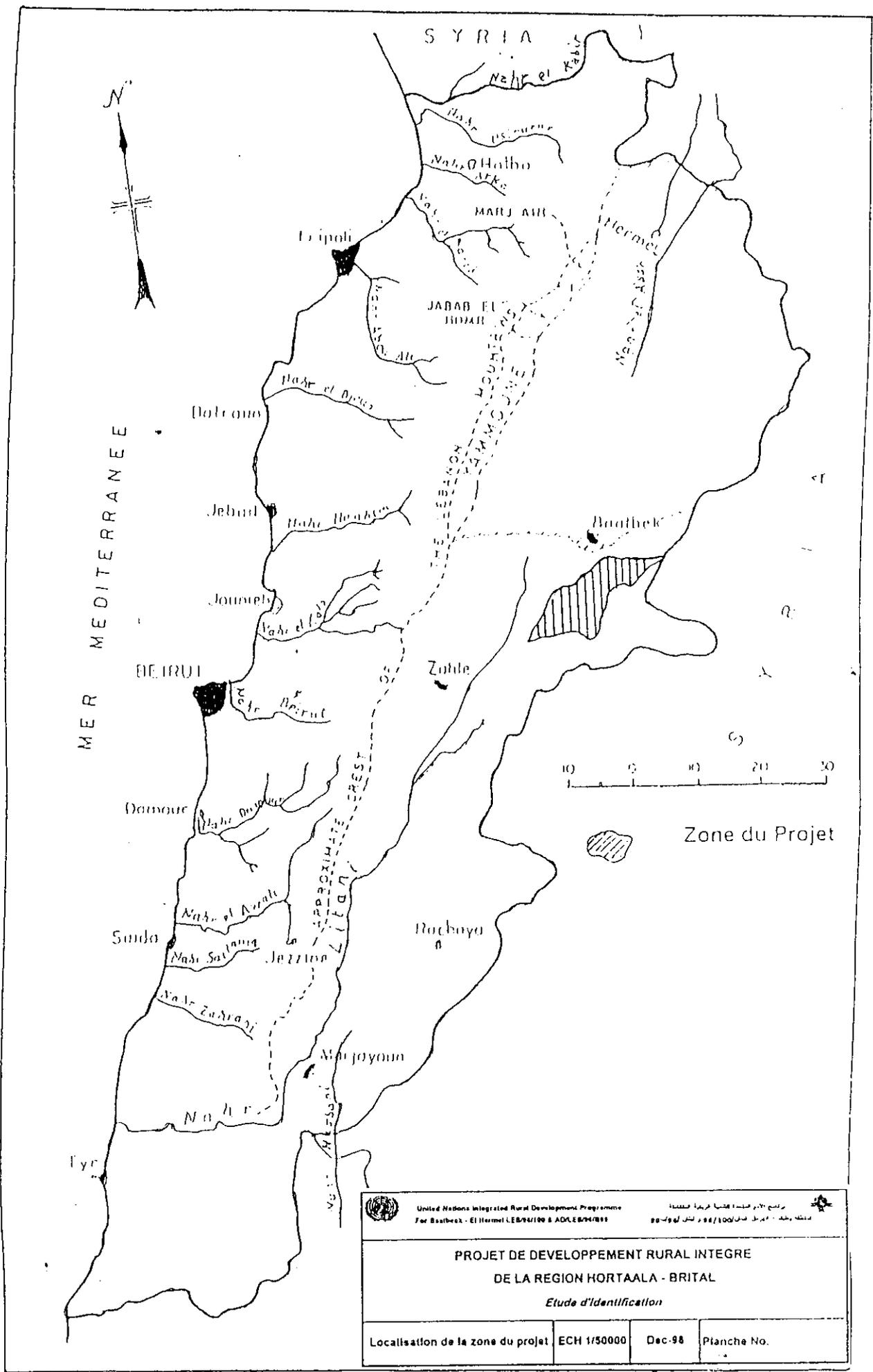
La zone du projet objet de la présente étude se situe à la partie Est du Liban en grande partie correspondante aux bassins versants de cours d'eau de l'Ouadis Sbat et Jraibéne, affluents de la branche amont de Naher El Litani qui prennent leurs sources dans les formations du calcaire lité du Cénomaniens caractérisant les chaînes de montagne de l'Anti-Liban au niveau de la frontière Syrienne.

La zone choisie pour la présente étude, se situe sur les Cartes d'état Major de Khraibé, Tfail, Britel, Amichke et Younine à l'échelle (1/20.000) où les cartes RAAYEK et Aarsal à l'échelle (1/50.000). La zone est limitée par les coordonnées Lambert :

$$X= 180.70 - 210.2$$

$$Y= 211.80 - 230,19$$

Du point de vue administratif la zone du projet se situe dans le caza de



 United Nations Integrated Rural Development Programme For Baalbek - El Hermel LEB/94/100 & AD/LE/94/100		برنامج الأمم المتحدة المتكامل للتطوير الريفي لمنطقة بعلبك - الحرميل 94/100 ل.ل.ب و 94/100 ل.ا.ل.ع	
<b>PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL INTEGRE</b> <b>DE LA REGION HORTAALA - BRITAL</b> <i>Etude d'identification</i>			
Localisation de la zone du projet	ECH 1/50000	Dec-98	Planche No.

Baalbeck - Mohafazat El Bekaâ. Les deux bassins collecteurs des eaux de ruissellement qui déversent dans la zone d'étude retenue, l'Ouadi Sbat et l'Ouadi Jraibène prennent sources sur les montagnes formant la frontière avec la Syrie.

## **II- Caractéristiques physiques du Bassin versant :**

La superficie de la zone d'étude, est de l'ordre de 21300 ha (213 km<sup>2</sup>) comprise entre la côte maximale de 2380 NGL et la côte minimale 990 correspondante à la côte de la limite ouest formée par la route nationale Baalbeck – Zahlé (côtes réelles d'après la CEM au 1/500000).

– Superficie B.V                      S = 213 km<sup>2</sup>

– Périmètre B.V.                      P = 81 km

Le bassin versant est caractérisé par une chevelure hydrographique dense dans sa partie amont. Les eaux de ruissellement sont collectées par les affluents de Sbat et Jraibène qui le canalisent avant de s'étaler dans la partie aval du périmètre d'étude avant de rejoindre, en temps des fortes crues, le lit de la branche amont de Naher el Litani.

### **II- 1 Morphologie du Bassin versant:**

Du cote morphologique la zone d'étude est formée d'un relief variable de l'amont vers l'aval, caractérisé dans sa partie amont par des pentes très fortes et des talus karstifiés en pente forte et longue. La partie aval est formée d'une plaine de pente faible 1 à 3 % et un écoulement superficiel d'épandage en temps des fortes crues.

Pour l'étude des pentes de la zone d'étude, la répartition en tranches d'altitude des deux bassins versant des Ouadis Sbat et Jraibène par nous a permis de classer leur relief dans la catégorie du relief fort, la partie centrale formée des ouadis Britel, El Khail, El Khoder et El Breiche est caractérisée par des pentes élevées ce qui influence le mécanisme des écoulements des eaux du ruissellement et engendre un coefficient de ruissellement relativement fort.

#### **II-1-1 Pente moyenne pondérée du bassin versant:**

Pour le calcul de la pente moyenne pondérée du bassin versant, nous avons procédé au choix des classes de pente, six classes ont été identifiées pour lesquelles nous avons dressé la carte des pentes du bassin et déterminé la

penne moyenne pondérée du bassin versant.

Classes des pentes	Pente Moyenne (Pi)%	Surface en ha (Si)
P < 5%	7%	1491
5% < P < 10%	11%	2343
10% < P < 15%	16%	3408
15 % < 25%	23%	4899
25 % < P < 40%	26%	5538
P > 40%	17	3621

Pente Moyenne pondérée du B.V

$$P \text{ Moy.} P = \frac{\sum P_i S_i}{S} = 19.2\%$$

## II -1-2 Pente des cours d'eau

Le calcul de la pente moyenne des principaux cours d'eau a été fait sur la base des données de la carte d'état major à l'échelle 1/50000.

Cours d'eau	pente partielle Pi en %
Jraibene	5.7%
Sbat	6%
Ouadi El Khail	4.7%
Oudi El Khodr	6.7%
Ouadi El Breiche	8.6%

## II -1-3 Réseau hydrographique

L'ensemble de la région est drainé dans sa partie amont par deux cours d'eau l'ouadi Sbat et Jraibene. A la partie centrale une chevelure de petits ruisseaux se forment pour drainés cette partie avant de déverser dans la plaine située a l'aval du périmètre ( Ouadis Afra ou Britel , Ouadi El Khoder, Ouadi Ahmer ou El Khil, Ouadi El Breiche).

Le bassin versant de l'Ouadi Sbat, est délimité par une ligne de partage des eaux à environ 2300m d'altitude. Cette ligne forme la limite naturelle de Sbat avec les ouedis britel et Jraibéne au Nord et Ain el Kalâa ( Affluent de l'ouedi yahfoufe ) et El khail au sud. Ce cours d'eau dont la superficie est d'environ 50 km<sup>2</sup>, collecte les eaux d'une série de sources dont la principale est Nabaa Sbat d'un débit estimé au cours de la période allant de Mars a juin à 300 l/s.

L'ouadi Jraibéne a une superficie de bassin de l'ordre de 61 km<sup>2</sup>. Il draine dans sa partie amont les monts Est du Liban au niveau de la ligne de crête frontalière avec la Syrie et sillonne toutes les collines de cette montagne pour se jeter à l'amont dans la plaine de la Bekaa au niveau du village 'El Taybeh'.

La densité de drainage du périmètre de l'étude Dd représentée par le rapport de la somme des longueurs des cours d'eau sur la superficie totale du bassin versant :

$$Dd = \frac{\sum L_j}{S} = 2.58 \text{ Km/Km}^2$$

L<sub>j</sub> = longueur de chaque cours d'eau drainant le BV

S = Surface totale du bassin versant.

## II- 2 Géologie du bassin versant:

La géologie de la zone d'étude se présente d'après les analyses géologiques faites à partir de la carte géologique du Liban, Feuille Rayak Ech 1/50000, comme suit:

Le bassin d'étude situé en totalité sur l'anticlinal des montagnes Est du Bekaa Nord. La géologie est caractérisée par l'affleurement des structures des étages du crétacé moyen (principalement le Cénomaniens et le Turonien) et du crétacé supérieur (Sénonien) et de l'éocène inférieur. Les structures du crétacé supérieur et de l'éocène inférieur affleurent sous forme de fines bandes, aux pieds des massifs montagneux. Cette nature marneuse facilement érodables favorise l'écoulement des eaux de ruissellement et l'apparition des vallées.

La partie aval du bassin est formée par une couche de remplissage caillouteuse du quaternaire d'épaisseur variable qui atteint par endroit une profondeur allant jusqu'à 20 m.

Les structures géologiques rencontrées sur le bassin versant de l'amont vers l'aval sont:

- 1) (C4) sont des couches de calcaires litées de Sannine de l'âge Cénomaniens qui sont caractérisées par la présence des failles et de leur perméabilité importante.

2)(C1/4) sont des couches de calcaires dolomitiques gris foncé d'une profondeur moyenne de 50m. Elles se situent principalement dans la partie centrale du bassin.

3)C5 Sont des couches de calcaires marneux du turonien superposé par une couche de marne blanche du crétacé supérieur.

4)C6 sont des couches marneuses du crétacé supérieur.

Les couches de calcaires marneux et du marne blanche du crétacé supérieur s'allongent vers la partie aval du bassin où elles sont généralement recouvertes par une couche de remplissage du quaternaire dont l'épaisseur peut atteindre 20m par en droit.

### III ) DONNEES CLIMATOLOGIQUES

La région de la Bekaâ Nord du Liban est caractérisée par un climat de type méditerranéen à tendance continentale, avec une saison humide et froide qui s'étend entre les mois de novembre à mars, et une saison sèche et chaude pour les mois de juillet à septembre.

L'analyse des données pluviométriques de la région montre que les moyennes annuelles augmentent vers le sud d'El Bekaâ, tandis que la sécheresse augmente vers le nord. On remarque d'après les analyses fréquentielles un déficit général de l'ordre de 40% une année sur six.

Des quantités importantes de neige, sont annuellement reçues à partir de 1.500m d'altitude. Le vent a la région est très fort en montagne, et l'évaporation et l'évapotranspiration réelle du terrain naturel sont très importante et représentent en année de pluviométrie moyenne environ 50% de la pluie brute.

#### III- 1) Pluviométrie de la région :

Les précipitations annuelles de la région du Bekaâ sont étroitement liées à l'effet du relief, elles varient de 1600mm sur les montagnes à moins de 200mm dans la région de Hermel. La hauteur moyenne de la pluie de la Bekaâ est d'environ 30% inférieure à la pluie moyenne de l'ensemble du Liban.

La zone d'étude est située à une altitude moyenne de 1600 m, au sud de la ville de Baalbeck est influencé par le climat continental.

L'analyse des données pluviométriques du bassin versant a été faite par référence aux stations pluviométriques de Baalbeck ( Altitude 1150 m ) et de

l'Université américaine de Beyrouth – centre d'expérimentations de Bâalbek qui se situe à la limite ouest du périmètre.

La série pluviométrique de la station de Baalabeck située à 4 Km au nord de la zone d'étude correspond à 17 années d'observation (1938 - 1955).

La valeur de la pluviométrie moyenne annuelle qui peut être retenue à BAALABEK est de 450mm/an. Toutefois les données de cette station sont très anciennes (1938/1955) et à caractère pluviométrique entaché d'erreurs de mesures ce qui nous a poussé à la recherche des données plus récentes et à caractère pluviographique.

**Pluviométrie moyenne mensuelle (en mm)  
Station - Baalbeck (Altitude - 1.150 mètres)**

Année	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Feb	Mar	Ap	May	June	Jul	Ag	Tot
1938 - 39	0	2	113	53	56	86	158	57	0	0	0	0	525
1939 - 40	0	1	79	30	149	26	34	14	0	0	0	0	333
1940 - 41	0	28	66	146	109	34	54	9	0	0	0	0	446
1941 - 42	0	5	28	150	128	29	108	1	0	0	0	0	449
1942 - 43	0	37	38	53	97	135	120	25	0	0	0	0	505
1943 - 44	0	6	20	28	285	121	121	25	33	0	0	0	639
1944 - 45	0	0	133	141	108	84	15	23	23	0	0	0	527
1945 - 46	0	7	21	29	35	136	73	23	35	0	0	0	359
1946 - 47	0	36	4	43	142	67	17	6	8	0	0	0	323
1947 - 48	0	5	25	27	106	232	89	51	8	0	0	0	543
1948 - 49	0	6	64	57	104	133	97	56	0	0	0	0	526
1949 - 50	0	0	1	113	129	32	52	33	34	0	0	0	394
1950 - 51	0	19	34	89	54	73	17	63	0	0	0	0	349
1951 - 52	0	15	33	174	30	134	61	25	10	0	0	0	482
1952 - 53	0	10	27	58	136	153	26	0	0	0	0	0	410
1953 - 54	0	0	98	74	187	141	32	61	6	0	0	10	609
1954 - 55	9	6	47	48	11	51	85	31	17	0	0	0	305
Moy38/55	1	11	49	77	110	98	68	30	10	0	0	1	455

Source: " Water Resources Investigations of Nahr El Assi Basin. Reconnaissance Report US - Cooperation 1957 "

La station pluviographique la plus proche au périmètre est celle de l'université Américaine à Beyrouth pour laquelle les moyennes annuelles enregistrées pour la période 1956/1997 se présentent comme suit:

**Pluviométrie moyenne enregistrée (1956/1997)**  
**Station de l'U.A.B. centre Bêkaa ( altitude 990 )**

N	A n n é e	Moy. observé
1	1956-57	410.30
2	1957-58	409.59
3	1958-59	316.43
4	1959-60	218.96
5	1960-61	284.92
6	1961-62	469.69
7	1962-63	526.05
8	1963-64	471.40
9	1964-65	517.50
10	1965-66	489.40
11	1966-67	674.20
12	1967-68	564.90
13	1968-69	892.10
14	1969-70	490.40
15	1970-71	532.00
16	1971-72	447.30
17	1972-73	277.70
18	1973-74	506.20
19	1974-75	470.98
20	1975-76	588.40
21	1976-77	536.90

N	A n n é e	Moy. observé
22	1977-78	682.70
23	1978-79	343.90
24	1979-80	719.20
25	1980-81	683.80
26	1981-82	438.40
27	1982-83	594.70
28	1983-84	644.00
29	1984-85	470.80
30	1985-86	339.70
31	1986-87	665.10
32	1987-88	728.60
33	1988-9	292.30
34	1989-90	318.70
35	1990-91	499.40
36	1991-92	929.30
37	1992-93	592.50
38	1993-94	523.10
39	1994-95	583.10
40	1995-96	591.30
41	1996-97	536.00
	Moyenne	519

*Données de la station de l'Université Américaine à Bâalabek*

Par référence aux moyennes pluviométrique des deux stations de Baalbeck et L'U.A.B et en se référant à la carte des Isohyètes établie sur le bassin versant de Nahr El Assi, on remarque une diminution de la valeur de la pluie annuelle vers le nord d'El Bekaâ et une augmentation de la moyenne annuelle observée en fonction de l'altitude.

Ceci nous amène à considérer une pluviométrie moyenne annuelle pour l'ensemble du bassin d'étude de 480mm.

### III -2 Température

La température moyenne annuelle enregistrée à la station métrologique de Baalbeck est de 15°C avec une répartition mensuelle homogène, les Mois de

Novembre à Mars sont caractérisés par une température variant de 4 à 11°C, les mois de printemps et d'été ont une température plus élevée variant de 13 à 26°C.

### III -3 Humidité de l'air:

L'humidité relative de l'air prend des valeurs très homogènes, elle oscille entre 50 et 80% avec des valeurs faibles pendant les mois d'été. Le maximum est atteint au cours du mois de décembre 76%.

### III - 4 Le vent:

Le vent qui règne en altitude vient souvent du NW, il apporte un air continental sec et chaud qui empêche l'ascendance de l'air littoral humide.

La vitesse du vent est fonction de la hauteur d'observation au-dessus du sol. Les vents en altitude ont surtout de l'influence sur la température, l'humidité et la pluie. La vitesse de vent est variable d'un mois à l'autre:

Tableau récapitulatif  
données climatiques mesurées à la station météorologique de Baalbeck

Mois	Température Moyen en °c	Humidité relative En %	Vitesse de vent km/j
Janvier	4.5	77	276
Février	5.2	74	328
Mars	8.6	65	363
Avril	13.5	56	363
Mai	18.0	49	337
Juin	22.9	45	389
Juillet	25.1	45	415
Août	25.8	46	363
Sep.	21.7	50	294
Oct	17.5	54	225
Nov.	11.1	64	207
Dec	6.8	76	251

Source: Etude RIA Nahlé Magné CADRES 1994

### III -5) Evaporation et Evapotranspiration

Sur la région d'El Bekaâ, l'évaporation et l'évapotranspiration réelle du terrain naturel consomment en année de pluviométrie moyenne de l'ordre de 50% (Etude FAO, Hydrologie de la Bekaâ central 1974). Pendant les années sèches, cette consommation représente 82% de la pluie brute.

### III -6 ) Les Ressources En Eau:

Les ressources en eau de la région sont importantes, et presque 90% de ces ressources sont reçues pendant la période hivernale (Décembre, Avril) où les pluies enregistrées provoquent un ruissellement important auquel s'ajoutent les apports des sources et ceux de la fonte des neiges en montagnes pour fournir un potentiel des ressources en eau relativement important.

#### III-6-2) Les Eaux de surface :

Compte tenu des paramètres caractérisant le milieu physique, le coefficient de ruissellement sur les bassins versants des Ouadis Sbat et Jraibéne a été estimé à 3.5 % de la pluie brute.

Pour une pluviométrie de 480mm la moyenne inter-annuelle des apports en eaux de ruissellement de surface sera alors de 168 m<sup>3</sup>/ha/an, ce qui représente un total des apports d'eaux de surface au niveau de la zone d'étude estimés à 4 millions de m<sup>3</sup>/an.

Toute cette quantité des eaux pluviales est actuellement canalisée par le réseau hydrographique du périmètre avant de se déverser dans le Litani, tout en causant des dégâts importants aussi bien au niveau des infrastructures de base (Routes, pistes, réseaux eau potable...etc. ) qu'au niveau des agglomérations urbaines et des habitats, et des terres agricoles et des plantations.

#### III-6-2) Apports de sources et de fonte de neige:

La structure géologique du secteur Amont Sbat et Jraibéne est de type a favoriser les infiltrations de masses (présence des failles géologiques ), et presque 60% des pluies sont infiltrées pour former un stock très important en eau souterraine qui donne naissance pendant la période allant du mois de mars jusqu'au mois de juin à une série des sources.

Les sources les plus importantes sont :

– *Bassin Versant Ouadi Jraibéne*

- Ain Dardara
- Ain Kawkeb
- Ain El Jaouzé
- Ain Amichké

- Ain El Maqsous
- Ain Ed Delbe
- Ain El Mentenah

– Bassin versant Ouadi Sbat:

- Ain Saa
- Nabaa sbat
- Ain El Khoder

Les sources sur l'ouadi Jraibéne ont un débit très faible et provoquent entre les mois de Mars à Juin un écoulement permanent dans le lit de l'oued de faible débit estimé à 50 l/s et qui se perd totalement par infiltration dans l'under-Flow de l'ouadi avant de rejoindre la plaine.

Les eaux des sources de sbat sont par contre beaucoup plus importantes et permettent pendant la même période de générer un écoulement qui s'étale jusqu'à atteindre le Litani. Le débit global de la source El Nabi Sbat est estimé à 300 l/s en période de pointe, dont une prise de 100 l/s est effectuée pour desservir les localités proches en eau potable.

Les apports annuels des sources dans la région sont estimés à 2.5 millions de m<sup>3</sup> (2 millions pour Sbat et 0.5 Millions Pour Jraibéne ) dont 1 million est actuellement utilisé sur Sbat pour l'eau potable et 1 million coulent dans le lit où presque 10% uniquement sont utilisées par les agriculteurs situés sur les rives du cours d'eau.

La région dispose alors d'un total des ressources en eau qui dépasse les 3 millions de m<sup>3</sup> entre ceux de surface et ceux des sources et dont l'utilisation ne dépasse pas 10 % de ces ressources. Cette situation à été causée par les facteurs ci après :

- La période d'écoulement des sources coïncide avec la période pluvieuse de l'année où la demande sur les eaux d'irrigation est faible.
- Le manque d'un plan d'utilisation annuel des ressources disponibles qui permet le stockage des eaux de la bonne période pour une utilisation pendant la période difficile.
- Le manque des ressources financières pour les agriculteurs qui les empêchent de mettre en place un plan de gestion au niveau de la parcelle.

Cette situation nous incite plus que jamais à concevoir un plan d'aménagement pour une mobilisation optimale des ressources en eau et une meilleure répartition de ces ressources par rapport aux différentes périodes de l'année.

### **III) Les ressources en sol:**

La zone d'étude occupe une superficie de 21300 ha dont une grande partie des terrains est constitués par des calcaires et des roches karstifiées qui affleurent en surface. Du point de vue ressources en sol le périmètre peut être classé en deux catégories les terrains en pente de la partie amont généralement incultes et de formation squelettique, et les terres de la partie aval située entre le pied mont de Djebel Ech Chams et la route principale Baalabeck – Beyrouth.

#### **III-1) Sols des bassins amont :**

Les sols de la partie amont des deux bassins versants Sbat et Jraibéne sont constitués d'une formation de calcaires karstifiés sur les versants des collines et les berges des cours d'eau avec dominances des roches calcaires, sur les bas fonds qui sont formés des sols d'apport caillouteux de faible profondeur.

Le lit majeur de l'ouâdi Ezzaitouna (branche de Sbat) est formé de sol rouge, de faible profondeur et de pente faible toutefois les pentes des versants sont très fortes ce qui engendre une dégradation dynamique du lit du cours d'eau.

#### **III-2) les Sols de la plaine aval :**

La pédologie de la partie aval du périmètre constituée par la plaine allant de Nabi Chit jusqu'à El Taibeh, est caractérisée par la prédominance en surface des sols rouges, profonds, de nature alluvionnaire. Ils sont moyennement pierreux et peu caillouteux, ces sols sont très favorables à l'irrigation, et à l'arboriculture et aux autres cultures annuelles.

### **V) Occupation des terres:**

La zone considérée à vocation agricole dans le périmètre d'étude est celle située au niveau de la plaine aval, la partie amont est formée des terrains de parcours très dégradés ou des parcelles incultes qui représentent un pourcentage très élevé de la superficie totale du périmètre. Sur la plaine l'occupation actuelle des sols est caractérisée par la prédominance des cultures en sec des céréales et de l'arboriculture fruitière.

L'occupation actuelle des terres est résumée dans le tableau suivant:

Designation	Superficie en ha	Superficie en %
- Périmètres irrigués	891	4%
- Grandes cultures	3130	15%
- Arboriculture	2420	11%
- Terres de parcours	8320	39%
- Forêt	180	0.8%
- Terres incultes	6359	30%
<b>Total</b>	<b>21300</b>	<b>100</b>

La majorité des terrains sont alors des terres incultes ou utilisées comme parcours naturel. Les grandes cultures Blé et Orge occupent une place importante dans le système cultural de la région ainsi que l'arboriculture (Cerisier, Pommier, Poirier et abricotier)

Les parcours sont généralement très dégradés et nécessitent une intervention à deux niveaux. Le premier consiste à une amélioration du couvert végétal et par conséquent de leur production avant de mettre au point un programme de gestion rationnelle et d'amélioration du pacage tenant compte du cheptel de la région et de la charge optimale de chaque unité du parcours.

#### VI - Problèmes de dégradation du milieu naturel :

La zone d'étude se trouve sujette à une érosion géologique très accentuée. La conjugaison des facteurs naturels (agressivité de la pluie, pentes très fortes, sols peu perméables, couvert végétal quasi-inexistant...) à fait de la zone un milieu très érodé ou toutes les formes de l'érosion sont rencontrées :

- Dégradation totale des terrains en altitudes où la roche mère est mise à nu et les horizons de surface deviennent très caillouteux et marginaux.
- Ravinelements importants sur les terrains à substrat tendre situés dans la région centrale du périmètre où nous observons un décapage et un appauvrissement des sols par le départ de la couche superficielle.
- Une érosion en nappe très active et enregistrée au niveau des terres en pentes situées sur la plaine aval et actuellement utilisées comme terres des grandes cultures.

Ajoutée à cela, l'action de l'homme a favorisé la dégradation du milieu par les pratiques culturales irrationnelles (extension des superficies labourées sur des versants fortement en pente, mise à nu des zones montagneuses, labour suivant le

sens de la pente etc. ...)

De ce fait les classes d'érosion constatées dans le bassin étudié se présentent comme suit:

1. Zones fortement affectées par l'érosion (ravinement hiérarchisé, glissement et sapement des berges) cette classe d'érosion caractérise le hauts versants des ouadis Sbat et Jraibéne au niveau de Hosn Echadoura, Jbal-Chaibé, Jabel Mallah et sur les berges de la partie amont de Jraibéne. Ces terrains sont dans une situation qu' aucun traitement ne peut être envisagé et par conséquent ces terrains seront classés en bad lands.
2. Zones affectées par une érosion dynamique (décapage de la couche fertile de sol, formation des griffes et des ravins et mise à nu de la roche mère –terre squelettique) cette classe caractérise les hauts versants de la partie centrale de deux bassins versants Sbat et Jraibéne ainsi que le sud – Est du périmètre au niveau des bassins versants des Ouadis El Khder et El Khil.
3. Zones moyennement ou peu affectées par une érosion en nappes et un processus de ravinement et de formation de griffes plus ou moins profondes. Cette classe caractérise les terres en pentes de la partie aval du périmètre.

La répartition des classes d'érosion en fonction des superficies est représentée dans le tableau suivant:

Classe D'érosion	Superficie en ha	Superficie en %
1) Classe 1	6120	29%
2) Classe 2	8060	38%
3) Classe 3	7120	33%

Le bassin étudié, nécessite alors un programme d'interventions en matière de conservation des eaux et des sols. L'étude d'exécution doit tenir compte des contraintes socio-économiques de la région et doit être effectuée selon une démarche participative intégrée afin d'assurer la durabilité des réalisations et un impact positif de chaque intervention.

## Aspects Socio-économiques Et Infrastructure de base

=====\*\*\*=====

### 1) Eléments démographiques:

Le bassin objet de l'étude est occupé par une population dont le nombre est estimé à 45400 habitants, formant un effectif d'environ 5860 familles réparties sur les différents villages de la zone du projet. (pour les villages limitrophes au périmètre (Nabi chit, Serrain El Faouga) nous avons pris comme hypothèse qu'uniquement la moitié de la population exploite des terres dans le périmètre). La répartition de cette population sur les villages de la zone du projet se présente comme suit

Secteur	Population	Nbs Famille	Taille Moy/fam
- Britel	11000	1250	9
- Hortaala	7000	965	7
- Nabi Chit (50%)	7500	1100	6.8
- Serrain El Faouga (50%)	6000	500	12
- El Taibeh	2200	300	7.3
- Talia	2000	200	10
- El Khraibe	5000	670	7.5
- Es Sifri	1200	125	9.6
- El Khoder	3500	750	4.6
<b>Total</b>	<b>45400</b>	<b>5860</b>	<b>7.7</b>

La densité de population dans la région est estimée à 213 hab/km<sup>2</sup> (283 hab/ km<sup>2</sup> densité à l'échelle du pays, 95 hab/km<sup>2</sup> pour la région Baalbeck-Hermel). Ceci s'explique par l'effet de la route principale Baalbek Beyrouth qui présente le principal axe du tissu économique de la région et autour de laquelle tous les villages ci dessus présentés sont implantés.

Bien que le revenu de pas mois que 75 % de la population est base sur l'agriculture, le secteur reste mal développer par rapport à d'autres secteur telque le commerce, les activités de services ou l'immigration, représentent des sources des revenu importantes et posent mois des contraintes et présentent mois de risques.

### 2- L'exode rural:

L'exode rural est un phénomène qui touche tous les villages de la région avec des

dégré plus ou moins importants ( 90 % des habitants de Talia sont en exode 9 mois sur 12). La destination la plus fréquente est celle de la capitale Beyrouth .

Ce phénomène engendre une baisse de la pression sur les terres pendant la saison humide, l'abandon des terres les moins aptes à la production et parfois des terres a bon potentiel de production, ce qui engendre la réduction du revenu agricole par rapport aux revenus extra agricoles et une transformation de la base économique de développement de la région.

Cet aspect à été amplifié par les conditions du milieu agricole dans la région et en particulier les opportunités offertes pour améliorer les systèmes d'exploitation vers une extension des superficies en irrigue. D'autre part l'état du réseau des pistes d' exploitation dans le milieu agricole est aussi une des contraintes majeures qui entravent le développement du secteur et l'amélioration de son rendement.

### **3- Infrastructures de base:**

#### **3-1- Routes et voies de communication:**

Le périmètre d'étude est bien desservi par un réseau de voies publiques de communication routière. En effet la route continentale Beyrouth- Damas passant par Baalbeck est la principale artère de la région. Toutes les villes sont bien reliées entre elle par des routes bitumées, qui permettent aussi une bonne liaison avec les autres chefs lieu du Mouhafaiza du Bekkaa.

Toutefois le réseau actuel des pistes agricoles reliant les agglomération rurales aux terrains agricoles, et malgré sa densité relativement élevée, il est dans un très mauvais état. Les passages sont généralement très difficiles et engendrent des dégâts importants aussi bien aux moyens de transport (Voitures, Camions) que pour la production agricole transportée, et ce en plus d'une consommation élevée en carburant et lubrifiants, ce qui représente une perte sèche aussi bien pour les individus que pour l'économie nationale, et plaide en faveur d'une meilleure rentabilité économique de tout investissement visant l'amélioration des routes et infrastructures routiers.

L'insuffisance des moyens d'accès a conduit à l'abandon d'une bonne partie des terres agricoles et à amplifier les phénomènes d'exode rural.

### 3-2- Eau potable et l'abreuvement:

La situation de l'alimentation en eau potable des différents villages de la zone du projet est très variable et elle se présente comme indique dans le tableau ci dessous :

Village	Alimentation Eau Potable	Origine	Cycle
- Britel	OUI	Source Sbat	3 jours
- Hortaala	Oui	Sc. Sbat	3 jours
- Nabi Chit	Oui	Sondages	2 jours
- Serrain El Faougha	Oui	Sondages	Continue
- El Taibeh	Oui / Partielle	Sc.Sbat et ain delaba	2 jours
- Talia	Oui	Sondages	----
- El Khraibe	Non	----	----
- Es Sifri	Non	----	----
- El Khoder	Oui / Partielle	Sondages	2 jours

L'analyse de cette situation montre les difficultés rencontrés par le habitants du périmètre d'étude pour s'alimenter en eau potable, d'où le recours parfois aux ressources non conventionnelles ce qui pose un problème d'hygiène et de santé.

L'estimation de la consommation d'eau du réseau potable par analogie aux dépenses annuelles et aux coûts pratiques donne une consommation journalière supérieure a 100 l/s ce qui laisse a conclure que certaines quantités du réseau eau potable sont actuellement utilises pour l'irrigation des jardins potagers familiaux

### 3-3- L'électrification:

Tous les villages du périmètres sont desservies par le réseau électrique, dont le taux d'électrification est de l'ordre de 90%. Certaines zones agricole sont aussi desservies aussi bien pour l'éclairage domestique que pour l'électricité nécessaire à faire fonctionner les moteurs électriques pour l'exploitation des puits et sondages.

### 3-4- Les services de santé de base:

Les services de santé se limitent à ceux offerts par le deux centres médicaux de Britel et de Nabi Chit. A Britel des consultations en médecine général adultes et

enfant sont assurées tous les jours par un seul médecin généraliste. Le centre de Nabi Chit assure les mêmes services avec 3 médecins généralistes.

Les populations des autres villages font les déplacements sur ce deux centres ou d'autres en dehors du périmètre.

Pour les services de médecine spécialisée les centres les plus proches sont ceux de Baalbeck, Zahle et Rayak.

### **3-5- La scolarisation:**

Le nombre des enfants en âge d'être scolarisés représente presque 32% de la population du secteur. Le niveau de scolarisation est généralement le niveau du primaire sauf à Britel, Nabi Chit où deux écoles secondaires assurent la formation de presque la totalité des enfants des villages du périmètre.

Pour les deux villages de Sifri et EL Taybeh aussi bien les études primaires et secondaires sont assurées en dehors de deux villages, vu l'absence des infrastructures nécessaires.

- Nombres d'écoles primaires : 14
- Nombres d'écoles secondaires: 2

### **4 - Revenus de la population:**

Bien que l'agriculture demeure la principale activité dans la zone d'étude, où 75 % des ménages ont un revenu principalement composé du revenu agricole auquel s'ajoutent ceux des activités extra-agricoles notamment les revenus générés suite aux mois d'exode en dehors du périmètre.

Pour l'analyse des revenus de la population nous nous sommes référés aux résultats de l'enquête effectuée par le service des crédits agricole du programme des Nations Unies pour le développement de la région Baalbeck El Hermel.

**Tableau des revenus de la population  
de la zone d'étude**

Village	Revenu familiale Agricole brute moyen en \$	Revenu familiale Extra –Agricole brute moyen en \$	Revenu brute moyen/hab
- Britel	3100	2200	480
- Hortaala	2900	1980	450
- Nabi Chit	3520	1700	320
- Serrain El Faougha	8700	2800	550
- El Taibeh	2700	2750	580
- Talia	5220	1550	360
- El Khraibe	2650	1050	460
- El Khoder	3050	1450	310

Les déclarations des habitants font état de revenus de l'ordre 1500 à 2350\$/ménag/an avec un revenu agricole de 450 à 2250 \$, ce qui représente 30 à 100% du revenu total de la population.

#### 5- Le secteur Agricole:

Les activités agricoles dans la zone et malgré les potentialités qu'offre la région, restent peu développées. Les cultures irriguées occupent une superficie réduite par rapport aux potentialités qu'offre la région au point de vue ressources en eau et en sol. Dans la partie Nord du périmètre la majorité des terrains agricoles sont inculte ou utilisées comme parcours, malgré leur faible production, ces terrains se caractérisent par un état de dégradation très avancés et une grande partie a perdu sa vocation agricole.

##### 5-1- Structure des exploitations :

Les exploitations agricoles sont de faible taille, et une enquête effectuée en 1995 par les services des crédits du programme des nations unies de développement de la région Baalbeck-Hermel, montre que la taille moyenne de l'exploitation varie d'une région a une autre de 1 à 10 ha avec une moyenne de 3.3 ha . Les exploitations agricoles ayant plus que 5 Ha représentent moins que 25 % et celles supérieures a 10 ha représentent 2 a 3 %.

### Taille moyenne des exploitations

Localités	Taille moyenne de l'exploitation En ha
- Britel	2.7
- Hortaala	4.5
- Nabi Chit	3.2
- Serrain El Faougha	3.9
- El Taibeh	4.23
- Talia	2.6
- El Khraibe	3.5
- El Khoder	1.8
<b>Moyenne</b>	<b>3.3</b>

#### 5-2- Structure foncière des exploitations:

La totalité des terres agricoles sont des propriétés privées, généralement possédés par une famille et peu des exploitants sont propriétaires avec un titre de propriété.

Concernant le mode de faire valoir des exploitations, il est à dominance d' appropriation. Les superficies exploitées en location sont très réduites et essentiellement a Saraeen El Faougha et Talia les deux localités dont la plus part des habitants vivent en exode.

De même le partage des ressources en eaux des sources disponibles se fait sur une base proportionnelle à la superficie possédée sans tenir compte des besoins de la superficie irriguée.

Les terres des parcours situées en amont sont des propriétés familiales ou propriétés de l'état et sont actuellement exploitées en grande partie par les éleveurs de la région et des régions limitrophes, ou utilisée comme carrières pour l'extraction des pierres de construction.

#### 5-3- Les activités Agricoles pratiquées:

Dans la zone de l'étude nous rencontrons les trois modes d'exploitation agricole à savoir l'agriculture en sec, L'agriculture irriguée et L'élevage.

Village	Taille Exploi.	Sup Irriguée	Arbo	Céréale	Maraich. été/hiv
Britel	2.7	1.1	2.7	0	0.43
Hortaala	4.5	1.5	1.14	1.62	0.5
Nabi Chit	3.2	0.9	1.17	0	0
Serine El Faouka	3.9	1.0	1.2	1.5	0.6
El Taibeh	4.23	1.1	1.48	1.3	0.6
Talia	2.6	0.7	0.9	1.83	0.4
El Khraibe	3.5	0.9	2.5	1.5	0.35
El Khoder	1.8	0.9	1.4	1.2	0.1
<b>Moyenne</b>	<b>3.3</b>	<b>15 %</b>	<b>45%</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>

### 5-3-1- L'agriculture en sec:

Les cultures pratiquées en sec sont essentiellement le blé et l'orge, les légumineuses (fève et pois chiche) et l'arboriculture (cerisier, pommier, abricotier, amandier)

L'exploitation reste traditionnelle avec des pratiques parfois rudimentaires ne tenant pas compte des données climatiques du bassin et sans utilisation d'engrais, de produits phytosanitaires et de désherbants.

Le travail est manuel et en majorité assuré par la main d'œuvre locale. Les rendements sont très aléatoires et varient énormément selon les années. En année sèche, ces rendements chutent de 85 ou 95% de la valeur du rendement moyen annuel pour l'arboriculture.

**Tableau de rendement moyen Annuel  
cultures en sec**

Spéculation	Rendement en tonne /ha
<b>1- Arboriculture:</b>	
- Cerisier	1.5 T/ha
- Pommier	4 T/ha
- Amandier	1 T/ha
- Abricotier	2.5 T/ha
<b>2- Grandes cultures</b>	
- Blé	0.7 T/ha
- Orge	0.7 T/ha
<b>3- Poichiche</b>	0.7 T/ha

### 5-3-2- L'agriculture irriguée:

Les cultures irriguées sont pratiquées autour du lit d'écoulement de l'ouadi Sbat pendant la période de mars à juin ou dans les périmètres des quelques

points d'eau qui se présentent comme suit :

### Origine Actuelle des eaux d'Irrigation

Localités	Nature des eaux d'Irrigation
- Britel	Petites quantités a partir des Sondages
- Hortaala	A partir de l'écoulement des sources dans le lit de Sbat
- Nabi Chit	Petites quantités a partir des Sondages
- Serrain El Faougha	Pompage sur Od. Yahfoufe + Sondages
- El Taibeh	Petites quantités a partir des Sondages
- Talia	Petites quantités a partir des Sondages
- El Khraibe	Petites quantités des sources
- El Khoder	Petites quantités a partir des Sondages

Les conditions de disponibilité des eaux d'irrigation proportionnellement aux périodes des besoins de la plante et compte tenu des ressources satisfaites par la pluviométrie rend le secteur irrigué dans la zone d'étude très aléatoire et soumis à des situations qui entravent sa durabilité et affectent son potentiel de production .

Toutefois les rendements à l'hectare sur les terrains exploités en irriguées s'améliorent d'une façon considérable mais restent quand même en deçà des moyennes conçues pour un projet viables.

Tableau rendement moyen annuel en irrigué

Spéculation	Rendement en T/ha
<b>1- Arboriculture</b>	
- Cerisier	2T/ha
- Pommier	5 à 6 T/ha
- Amandier	1.5 T/ha
- Abricotier	4.5 a 6 T/ha
<b>2- Grandes cultures</b>	
- Blé	1 a 1.5 T/ha
- Orge	1 a 1.5 T/ha
<b>3- Pois chiche</b>	1 à 1.5 T/ha
<b>4- Culture Maraîchère</b>	15 à 25 T/ha

### 5-3-3- L'élevage:

L'élevage ovin et caprin est une des activités la moins développer dans la région malgré les grandes étendus des parcours. Les problèmes d'éloignement de ces parcours et les habitudes culturelles ont fait que les agriculteurs de la région ne sont pas attirés par ce système de cultures.

Toutefois et en comparaison avec d'autres régions du pays nous avons remarque dans nos contacts avec les exploitants que l'élevage bovin commence à prendre de plus en plus de place surtout avec les opportunités qu'offres le marché du lait et ces dérivés dans la région et dans le pays.

Actuellement l'effectif du cheptel recensé dans la région se présente en :

- Cheptel Ovin : 5000 à 8000 Têtes
- Cheptel Caprin : 500 à 1200 Têtes
- Cheptel Bovin : 300 à 700 Têtes

L'élevage ovin est essentiellement en intensif, l'élevage ovin et caprin et en extensif pendant 9 mois et au cours de la période de gelée il est conduit en intensif.

Les besoins actuels de la totalité du cheptel sont estimés à 3.5 millions d'unités fourragères. La production actuelle des parcours est estimée à 2.08 millions d'unités fourragères, le déficit fourragère de la région est estimé donc à 1.5 millions d'Unités fourragères.

### 6- Coût de production:

Les coûts de production présentés dans le tableau ci-dessous, tiennent compte des dépenses directes engagées par les agriculteurs pour l'acquisition des intrants ou pour payer la main d'œuvre extra familiale. Ces dépenses se présentent comme suit:

#### 1- Cultures en sec:

- Coût de préparation des sols
- Coût d'achat des semences.
- Coût de taille annuel.
- Coût de collecte de la récolte

## 2- Cultures en irriguées:

- Coût d'achat des semences
- Coût d'achat des engrais
- Coût de l'eau
- Coût de travail du sol
- Coût de taille annuel
- Coût de collecte de la récolte

Les coûts du capital terre ainsi que le coût du transport des intrants et de la récolte n'ont pas été pris en compte, en raison de faible taux de mode de faire valoir des terres en location.

Le coût de transport a été estimé selon les normes utilisées actuellement par les agriculteurs de la région.

Les coûts de préparation des sols et des autres tâches agricoles ont été estimés par référence à deux sources d'information la première relative aux informations fournies par les agriculteurs qui ont été corrigées par les résultats de l'étude effectuée par le programme des Nations Unies pour le développement de la région Baalabek El Hermel dans le cadre d'identification des normes d'accès aux crédits agricoles.

Les coûts unitaires de production de chaque culture se présentent comme suit :

**Tableau récapitulatif  
des coûts de production agricole**

<b>Cultures</b>	<b>Coût de production En LL</b>	<b>Coût de production En S/ha</b>
<b>1- Culture en sec</b>		
– Orge	225.000	160
– Blé	270.000	180
– Poischiche	247.500	165
– Fève	202.500	135
<b>2- Arboriculture en sec</b>		
– Cerisier	300.000	200
– Pommier	353.000	235
– Abricotier	330.000	220
– Amandier	285.000	190
<b>3- Maraîchage Irrigué</b>		
– Pomme de terre	3000.000	2000
– Oignon	1 725.000	1250
– Ail	1 725.000	1150
<b>4- G. culture irriguée</b>		
– Blé	255.000	170
– Orge	240.000	160
– Mais	510.000	340
<b>5- Arboriculture en Irrigué</b>		
– Cerisier	435.000	290
– Pommier	465.000	310
– Abricotier	457.500	305
– Amandier	427.500	285

## *Deuxième partie*

projet de développement Rural Intégré

De la région Hoortaala - Britel

-----\*\*\*-----

*Le programme d'action*

## **I- Justificatif du projet :**

Le périmètre objet de la présente étude fait partie de la plaine de la Bekaa, zone riche sur le plan agricole, à la fois du point de vue de ses ressources en eau ou en sol. Ces ressources bien qu'elles soient disponibles sur le périmètre, mais leur mode de gestion ainsi que le manque des investissements nécessaires pour l'amélioration des conditions de vie, ont rendu difficile le développement de leur exploitation. Les conséquences sont de taille et la région comme le montrent les indices économiques et sociaux, est dotée d'une infrastructure de base peu développée, le niveau de vie de la population se classe parmi les plus bas à l'échelle nationale et internationale puisqu'il est proche de celui des pays les plus sous-développés, ce qui a influencé le comportement des habitants et une tendance générale vers l'exode rural est observée.

La fixation de la population locale sur le périmètre passe forcément par la mise en place d'un mécanisme de développement économique et social qui s'appuie sur trois bases :

- Amélioration de la production agricole et du revenu de la population.
- Amélioration des conditions et de cadre de vie.
- Assurer une meilleure intégration de la population dans son cadre social et culturel.

## **II- Présentation du projet :**

En se basant sur les résultats de l'analyse de la situation actuelle effectuée dans la première partie de ce document, et en partant des réalités du terrain et des perspectives de développement telle qu'elle sont vue par la population elle-même, en tant que concepteur du schéma de développement, le présent projet propose un programme de développement social et économique de la région de Britel - Hortaala qui s'articule autour des axes suivant :

- Assurer une meilleure disponibilité des ressources en eau et en sol et optimiser leur répartition annuelle.
- Mise en place d'un programme de développement agricole productif et rentable.
- Renforcement et amélioration des infrastructures de base.

– Encadrement et organisation de la population.

Le projet est alors érigé sous forme de quatre sous programmes complémentaires qui forment le plan d'action du développement rural intégré de la région Britel-Hortaala, proposé par la présente étude.

### **III- Programme des actions du projet :**

#### *III-1- Développement et Protection des ressources en Eau et en sol :*

Comme il a été signalé précédemment le périmètre Britel – Hortaala dispose d'une grande superficie des terrains incultes ou mal exploités et des ressources importantes en eau qui malheureusement ne sont pas bien exploitées en l'absence de mobilisation et des ouvrages de stockage.

Par ailleurs 67 % des terres sont affectées par une érosion forte ou très forte dont presque 29 % sont transformés en bad-lands. Un programme de conservation des eaux et du sol visant la protection l'environnement naturel et le sauvegarde de la bio-diversité, sera mis en place dans le cadre des activités du projet.

#### *III –1-1- Développement des ressources en eau :*

Cette composante essentielle pour le développement du secteur agricole dans la région, propose des actions de mobilisation des eaux de surface et des eaux des sources dans le but d'assurer les réserves en eau nécessaires pour faire face aux périodes les plus difficiles de l'année.

#### *III-1-1-a Mobilisation des eaux de surface :*

La composante mobilisation des eaux de surface, prévue dans le cadre du programme de ce projet, prévoit la réalisation de trois lacs collinaires de petite et moyenne taille qui permettront de stocker les eaux des ruissellements générés par les pluies de saisons l'écoulement des sources ou la fonte de neige.

#### *i-) Lac sur Ouadi Sbat :*

Cet ouvrage dont l'étude d'exécution a été réalisée par le programme des nations unies pour le développement de la région Baalbeck El-Hermel, sera réalisé à quelques km à l'amont du village Hortaala, il

permettra le stockage de 495.000 m<sup>3</sup> d'eau (33 % de ruissellement annuel).

Il sera en terre compactée, d'une digue de hauteur 24m et assurera une capacité agricole utile  $C_A = 351.000 \text{ m}^3$  ce qui permettra l'irrigation de 140 ha en intensif et presque 450 ha en extensif. Le coût de l'ouvrage a été estimé à 1.1 million d' US\$.

*ii) Lac collinaire sur Ouadi Jraïbène :*

L'ouadi Jraïbène dont le ruissellement des eaux pluviales et des sources, permet d'apporter un volume annuel d'environ 1.3 millions de m<sup>3</sup> d'eau, présente des possibilités pour l'implantation d'un lac collinaire permettant le stockage d'un volume d'eau pour différer son utilisation.

Les études géologiques ainsi que la disponibilité des terres du remblai conditionnera le choix définitif du site et la confirmation de son efficacité.

Le coût global de cet ouvrage est estimé à 780 mille dollars.

*iii) Lac collinaire sur l'Ouadi Britel (Afra) :*

La région de Britel est démunie en eau d'irrigation malgré les potentialités offertes par les sols de la région, les activités agricoles restent à base d'arboriculture en sec. Le programme d'action du projet propose la réalisation d'une petite retenue. Des eaux de ruissellement sur le cours d'eau de l'ouadi Afra au niveau de Nabi Skhair.

Cet ouvrage qui a été identifié en premier temps par l'étude engagé par le programme des nations unies pour le développement rural intégré de la région Baalbeck -Hermel, aura une hauteur de 12 à 15 m et permettra de stocker un volume approximatif de 100.000 m<sup>3</sup> d'eau.

Le coût de réalisation de cet ouvrage est estimé à 250 mille de dollars.

### *III-1-1-b Exploitation des nappes :*

Les premiers indices qui découlent de l'analyse géologique permettent de proposer la réalisation d'une batterie des sondages d'exploitation de profondeurs variables entre 100 et 400 m.

Ces sondages seront réalisés dans les différentes zones du périmètre ( 2 à Britel 1 à Hortaala, 1 à Taïbeh, 1 à Kraïbe , 1 à El Khoder, 2 à Nabi chit et 1 à Talia. Un périmètre irrigué de 30 ha par sondage sera mis en place. Les études détaillées seront aussi bien pour l'identification des sites d'implantation du sondage ou du périmètre seront réalisées ultérieurement.

Le coût de réalisation par sondage est estimé à 35000 US.\$ par conséquent le coût de l'action sera de l'ordre de 315.000 US.\$ auquel seront ajoutés les coûts d'équipement des sondages et du réseau de distribution aux périmètres, ces coûts sont estimés à 25000 US \$ par sondage , le coûts total de cette composante sera alors de 540 milles dollars.

La réalisation de cette composante sera échelonnée sur une période de 5 ans avec les taux suivants :

- 3 Sondages la première année ,
- 4 sondages la deuxième,
- 2 sondages la troisième année du projet.

La réalisation des 9 sondages s'effectuera après identification du périmètre d'irrigation ainsi que les exploitants potentiels.

Une association des bénéficiaires sera constituée, elle assurera la gestion de l'utilisation des eaux et sa distribution entre les utilisateurs, le collecte des frais d'utilisation selon le coût de m<sup>3</sup> d'eau arrêtée par le programme de développement rural intégré de la région Baalbeck-Hermel. Cette association se chargera aussi de la réalisation des petits travaux d'entretien et de maintenance.

La gestion des activités de cette association sera confiée à un bureau exécutif élu par les bénéficiaires.

### *III-1-2 Actions de conservation des eaux et du sol et de protection de l'environnement naturel:*

Devant l'ampleur du fléau érosif qui contribue à la dégradation de plus de 60 % de la superficie du bassin étudié, il est extrêmement important de prévoir un programme de lutte anti-érosif et de conservation des eaux et du sol qui permettra la conservation des ressources naturelles, la protection de l'environnement naturel et le sauvegarde de la bio-diversité et des espèces naturelles de la région.

L'état de dégradation actuelle de terres agricoles et des hauts plateaux du périmètre d'étude est la résultante d'une combinaison des facteurs édaphiques et socio-agronomique dont l'homme par le mode de travail des sols a longtemps contribué à l'ampleur de l'état actuel des choses. Aux files des années passés aucune protection des ressources n'a été envisagée dans la région comme en témoigne la situation érosive actuelle.

Le projet propose alors la réalisation d'un programme d'aménagement anti-érosif, visant les objectifs suivant:

- Améliorer la couverture végétale des sols.
- Protéger les terres en pente
- Protéger les versants et les zones dégradées.
- Aménagement des voies d'eau et des têtes des ravins.

#### *A- Le plan d'aménagement à entreprendre :*

Les différents types des aménagements proposés, découlent du diagnostic du milieu naturel de l'état actuel de dégradation et de la vocation culturale des terres.

Le diagnostic technique est effectué sur la base des cartes de pente, de la pédologie, de l'occupation actuelle des sols et des données hydro-climatologiques du milieu.

Il nous a permis de conclure que pour les parcelles cultivées sur des pentes moyennes le système cultural n'est pas suffisant à lui seul pour protéger le sol et conserver l'eau. Il faut en associer des techniques conservatrices, de telle sorte que le labour, la préparation du sol, la plantation et les façons culturales s'effectuent selon les courbes de niveau.

A cet effet il est prévu la mise en place d'un réseau des banquettes mécaniques ( encore dite terrasses Algériennes) sur les parcelles de sol relativement profond (Prof > 1.5 m) et dont la pente est inférieure à 20%.

Au niveau des zones non adaptées aux labours en raison d'une pente défavorable (où sol peu profond) en optera pour l'installation d'un couvert végétal permanent (Pastoral ou arboricole).

Les têtes des ravins doivent être protégées par enrochement ou fossés de garde. Dans les lits des ravins très actifs on installera des seuils en pierres sèches et des bassins de sédimentation, en utilisant autant que possible les matériaux trouvés sur place. La végétalisation des berges des ravines contribuerait à leur fixation et leur stabilisation.

Les plantations arboricoles sur les terres en pente seront traitées en cuvettes individuelles en pierre sèche qui permettront non pas uniquement de conserver les sols mais surtout d'améliorer le bilan hydrique au pied de l'arbre (technique de micro catchement farming) et d'augmenter sa réserve hydrique. Les anciennes plantations arboricoles faites sur les terrains de forte pente seront aussi traitées en cuvettes individuelles.

Sur les zones accidentées (pente  $\geq$  40%) le degré de dégradation est très avancé et la réserve fourragère actuelle est marginale. Ces zones sont considérées comme parcours de montagne collectifs et sont soumis à un pacage anarchique.

Un traitement par plantations d'amélioration des parcours est proposé, la plantation sera faite en utilisant des espèces sylvo-pastorales adaptées au climat de la région et permettant une bonne production fourragère, la protection de l'environnement et le sauvegarde de la vie animale.

Chaque zone plantée sera soumise à une période de mise en défens de 18 mois.

#### *B - Le schéma de planification concertée:*

En vue d'assurer la durabilité des aménagements de lutte anti-érosives et de les intégrer dans le système d'exploitation à la parcelle, nous

proposons l'élaboration des plans d'exécution pour l'aménagement anti-érosif, en adoptant une démarche participative intégrée et en établissant une concertation avec la population bénéficiaire, qu'il faut considérée comme partenaire à part entière dans le processus de développement.

Les hauts des montagnes et les versants a vocation forestière seront aménagés par plantations de reboisement avec des espèces pastorales, sylvo-pastorales ou forestières.

**C) Tableau des investissements prévus pour la composante lutte anti -érosive**

Action à entreprendre	Unité	Coût unitaire	Quantité prévues	Coût Total (10 <sup>3</sup> \$)
- Terrasses Algériennes.	Ha	270	935	252.4
- Cordons en pierres	Ha	380	370	140.6
- Traitement Têtes des ravins	Ha	250	28	7
- Végétalisation des berges	Ha	100	82	8.2
- Cuvettes individuelles	Ha	200	137	27.4
- Plantations sylvo pastorales	Ha	150	1022	153.3
- Reboisement	Ha	150	250	37.5
<b>Total</b>				<b>626.4</b>

**III -2 Développement et diversification des activités Agricole :**

Les activités agricoles sur le périmètre du projet sont basée essentiellement sur l'arboriculture en sec et les grandes cultures dont les productions sont très aléatoires et tributaires des pluies enregistrés et leur répartition annuelle.

Devant cette situation, et compte tenu des propositions faites pour assurer une meilleur disposition spatiale et temporelle des ressources en eau par la réalisation des retenues collinaires et des sondages d'exploitation, nous proposons le développement des systèmes culturales de la région par :

1. L'extension des superficies irriguées et le développement de ce secteur.
2. L'amélioration et l'extension des cultures Arboricoles.
3. Amélioration des productions fourragères.
4. Valorisation et extension de l'élevage intensif.

Un programme d'action sera mis en place et ce après avoir pris connaissance des orientations générales de Schéma développement du périmètre telle qu'il est conçu par la population.

### *III-2-1 Extension des superficies Irriguée :*

Les lacs collinaires prévus sur L'ouadi Sbat, Jraïbène et Afra permettent la valorisation de presque 800.000 m<sup>3</sup> d'eau qui sont annuellement perdus dans le Litani. Ces quantités permettront la création de deux périmètres irrigués : Périmètre de Hortaala et périmètre de El Taybeh.

#### *a- Périmètre Irrigué de Hortaala :*

L'étude de ce périmètre est déjà élaborée par le programme des nations Unies pour le développement de Baalbeck-El Hermel.

La création de ce périmètre a pour objectif :

- Une exploitation rationnelle des eaux du lac collinaire sur Ouadi Sbat et l'introduction de l'irrigation complémentaire afin d'assurer un meilleur rendements des cultures.
- Une meilleure utilisation et valorisation des potentialités offertes.
- Le développement des spéculations à caractères intensifs.

Le projet prévoit la création de 130 ha nouvelles en irrigation intensive avec un taux d'intensification annuel de 100% en année de croisière.

#### *b- Périmètre irrigué de El Taybeh :*

La présente étude prévoit aussi la création de 110ha de nouvelles superficie agricoles irriguée est partir des eaux du futur lac collinaire sur l'ouadi Jraïbène .

Ce périmètre sera implanté dans les terres agricoles de village de El Taïbeh, qui sont actuellement laissés en jachère ou plantés en grandes cultures.

#### *c - Périmètre Irrigué de lac collinaire Nabi Skhir :*

Cette petite retenue d'eau dont la réalisation est prévue sur le cours d'eau amont du village Britel au niveau du lieu connu par le Nabi Skhir , permettra la création d'un périmètre irriguée de 45 ha, situé de part et d'autres du site proposé.

*d- Périmètres irrigués à partir des sondages :*

Ces périmètres seront créés à partir des sondages prévus dans le cadre de ce projet. Ces neuf sondages permettront la valorisation de 270 ha des terrains agricoles dans 7 localités de la zone d'intervention du projet (Britel – Hortaala- Nabi chit – El Taybeh – Talia – Khoder et Khraïbé).

La superficie totale des périmètres irrigués dont la création est prévue dans le cadre de ce projet est de 555 ha repartis sur les différentes zones du projet.

	Lac Sbat	Lac Britel	Lac Jraïbene	Sondages	Total
- Britel	-	45	-	60	105
- Hortaala	130	-	-	30	160
- Nabi Chit	-	-	-	60	60
- Khraïbé	-	-	-	30	30
- El Taybeh	-	-	110	140	140
- Talia	-	-	-	30	30
- Khoder	-	-	-	30	30
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>45</b>	<b>110</b>	<b>270</b>	<b>555</b>

Les assolements proposés pour les périmètres programmés sont :

- Arboriculture Fruitière 25%
- Blé / orge 25 %
- Maraîchage 25 %
- Cultures fourragère 25 %

Le coût unitaire pour l'équipement d'un hectare de périmètre s'élève à 1200\$, le coût total de cette composante du programme est de 666 milles US. dollars.

La réalisation de cette composante débutera la première année pour les périmètres autour des sondages et ceux autour des retenus collinaires seront réalisés au fur et à mesure selon l'état de réalisation des lacs collinaires.

Les dépenses nécessaires aux investissements d'équipement des périmètres seront accordés aux bénéficiaires sous forme d'un crédit à moyen terme. Ces crédits auront un montant total de 666 000 US \$.

### *III-2-2 Extension des superficies Arboricoles:*

L'analyse du milieu physique et des données relatives à la production agricole, montrent que l'arboriculture dans la région procure des rendements notables et représente une des caractéristiques de la région.

Le programme d'action propose l'extension des surfaces actuellement occupées par des arbres fruitières de 1600 ha, dont 139 ha seront planté en irriguée et 1461 ha dans la plaine de la partie aval du bassin versants.

Les plants fruitières proposés sont essentiellement le cerisier, l'abricotier et le pommier.

Le coût total de cette action est estimé à 1.25 millions de US dollars. Le calendrier d'exécution du projet prévoit la réalisation de cette composante à partir de la 2<sup>ème</sup> année du projet.

### *III - 2- 3 Amélioration de la production fourragères:*

En vue de la valorisation et l'extension de l'élevage dans la région, le projet prévoit en plus des superficies prévues pour plantation fourragère en irriguée l'amélioration de 1280 ha des terres de parcours située essentiellement dans la partie amont de la zone.

Cette superficie permettra en année de croisière de produire 1.5 millions d'unité fourragères qui seront consommés par le cheptel ovin et caprin par pacage direct .

### *III-2-4 Extension de l'élevage intensif :*

Comme indiqué précédemment, la zone propose des opportunités intéressantes en matière de l'élevage bovin en intensif essentiellement avec les possibilités offertes par le marché local du lait.

Le programme d'action du projet propose donc l'introduction dans un premier temps de 100 vaches laitières de race, avec un coût totale d'investissement de 150 milles US dollars.

Ces Investissements seront accordé aux bénéficiaires à partir de la 4<sup>ème</sup> année du projet sous forme de crédit a moyen terme.

### **III - 3 Renforcement et amélioration des infrastructures de base :**

Le diagnostic effectué dans le cadre de cette étude a mis en exergue les contraintes majeures que présente le manque de développement des infrastructures de base, de la région ainsi que les difficultés que rencontrent les bénéficiaires aussi bien dans l'accomplissement de leurs tâches agricoles que dans le cadre globale de leur vie de famille.

#### ***A – Réseau des routes et pistes agricoles :***

Bien que tous les villages de la zone d'étude sont desservis par le réseau routier national (route bitumée), l'état de quelques-unes de ces routes nécessite des travaux d'entretien et de d'amélioration, de même le réseau des pistes agricole subi continuellement une dégradation par l'effet de passage des engins lourd ou par l'effet de ruissellement.

Le programme d'intervention du projet prévoit donc des actions de construction où d'amélioration des pistes et des chemins agricoles afin d'améliorer les communications entre les différents noyaux de population des exploitants et les terres agricoles.

Cette action sera réalisé suivant trois type d'intervention :

- Type A : Consiste à améliorer l'état de 28 km des pistes par un revêtement de 5 cm de bitume.
- Type B : Consiste à améliorer les passages sur 34 km des pistes par revêtement en tuffe et construction des ouvrages en passages difficiles.
- Type C : Ouverture des pistes d'exploitation agricoles sur les sentiers en haut de montagne 18 km.

Le coût de cette opération est estimé à 920milles US.\$.

#### ***B- Alimentation en eau potable :***

Le schéma de développement socio-économique préconisé par le projet prévoit l'alimentation en eau potable de tous les villages non servis, et l'amélioration des conditions d'alimentation pour les autres villages.

Dans cet esprit il est prévu l'alimentation des villages de Khraïbé et es-sifri par le construction de deux nouveaux réseaux et l'amélioration de la

durée de desserte au niveau des villages de Britle- Hortaala – EL taybeh et Khoder.

L'alimentation s'effectuera à partir des sondages qui seront réalisés dans la région.

Le coût de cette action est estimé à 78 milles dollars par village pour l'implantation des nouveaux réseaux et 50 milles dollars par village pour l'amélioration des conditions de desserte.

Le coût de l'opération sera alors de 356 milles US.dollars.

#### *C - santé :*

Pour assurer un cadre de vie adéquat à la population installée dans la région , et améliorer les conditions d'accès aux services de santé, le projet prévoit l'amélioration des infrastructures médicales par la construction de trois centres de santé de base à Khraïbé , Hortaala et El Taybeh.

Le coût de construction par centre est estimé à 30.000 US\$, auquel s'ajoutent les coûts d'équipement et de fonctionnement estimé par centre à 60.000 US\$, le coût total sera alors de 90.000 US\$ par centre.

Le coût de l'opération est estimé alors à 270 milles US\$.

#### *D - Infrastructures Scolaire :*

Il est prévu la construction de deux écoles primaires dans le deux villages de El Taybeh et Sifri.

Chaque école sera formé de cinq salles de classe, un bureau et un groupe sanitaire.

Le coût de construction estimé à 170 milles dollars par école sera assuré par les investissements du projet. La contribution de la population sera sous la forme de mise à la disposition des terres qui abriteront les futures écoles.

### **III - 4 Encadrement et organisation de la population :**

Cette action d'ordre organisationnel, vise d'assurer le soutien technique et financier et l'encadrement nécessaire aux bénéficiaires afin de garantir la réussite du projet et d'assurer son intégration dans le milieu socio-économique de la région.

Ceci sera traduit par la mise en place dans le cadre du projet des structures d'encadrement et de vulgarisation, de soutien financier et d'organisation de la population. Ces structures seront l'antenne et le vis à vis du programme des nations unies Baalabeck El Hermel, qui sera ultérieurement repris par les services du gouvernement libanais.

*A. Cellule d'animation rurale et de vulgarisation agricole:*

Une attention particulière sera portée par le projet à l'encadrement et le soutien technique des agriculteurs par le biais de la formation, la vulgarisation et le suivi rapproché et journalier de toutes les activités agricoles.

A cet effet il est prévu dans le cadre du projet la création d'une cellule de vulgarisation composée essentiellement d'un technicien agricole, un spécialiste en arboriculture et un vétérinaire.

*B. Unité de micro-crédit agricole:*

Le revenu actuel de la population de la zone d'étude ne permet pas d'investir dans le secteur et de couvrir les coûts nécessaires pour assurer la meilleure production. Pour pallier à cette contrainte il est prévu dans le cadre du projet d'instaurer un système de crédit rural à court, moyen et long termes par une ligne de crédit agricole, permettant aux bénéficiaires d'assurer le financement des investissements de création des nouvelles exploitations et aussi pour faire face aux besoins financiers des campagnes agricoles. Ces crédits seront de deux types:

- Crédits de campagne.
- Crédits d'investissements à moyen et long terme.

*B-1 Crédit de Campagne:*

Cette composante permettra d'aider l'agriculteur à avoir la liquidité nécessaire, pour faire face aux dépenses urgentes nécessaires à la campagne agricole de l'année en cours. Ces crédits seront alloués au début de chaque campagne, avec une échéance de remboursement, variable selon les cultures (moyenne 7 mois) et avec les conditions de remboursement définis par le programme des nations unies pour le développement de Baalabeck El Hermel.

La somme totale réservée pour cette composante, représentera 70% du coût annuel de production agricole (30% sera assurée par les bénéficiaires eux-même).

*B- 2 Crédits à moyen terme:*

Les nouvelles exploitations agricoles créer par le projet auront un investissement direct, de l'ordre de 70 % du coût total de cette composante. L'auto-financement sera de 5 % et 25% des investissements seront effectuée sous forme de crédit à moyen ou long terme selon le schéma conçu par le programme des nations unies pour le développement de la région Baalabeck El Hermel.

Les dépenses d'équipement seront sur une ligne de crédit moyen terme et les investissements de plantations seront sous forme des crédits long terme.

La somme totale réservée pour cette composante est égale à 25 % de la somme des investissements directs relatives à la composante plantation et équipement prévue par le projet.

*C- Organisation des bénéficiaires:*

Sur le plan organisationnel, le projet prévoit la mise en place des structures d'organisations communautaires des exploitants, en premier temps 6 coopératives de service seront créés dans les secteurs suivants:

- Une coopérative des services agricoles regroupant les exploitants des secteurs Nabi Chit et de Serrain El Fàougha
- Une coopérative des services agricoles regroupant les exploitants de Britel.
- Une coopérative des services agricoles regroupant les exploitants de Hoortaala El Khoder.
- Une coopérative des services agricoles regroupant les exploitants de El Sifri et Talia.
- Une coopérative des services agricoles regroupant les exploitants de El Taybeh.

- Une coopérative des services agricoles regroupant les exploitants de El Khraibé.

Ces coopératives composées des agriculteurs de chaque zone permettront d'apporter le soutien nécessaire à tous les adhérents, aussi bien financier en leur fournissant des services à moindre prix, technique en apportant les solutions adéquates aux problèmes qui surgissent et économique en assurant l'écoulement des produits agricoles dans les meilleures conditions. Chaque coopérative sera dirigée par un bureau élu (à titre informel) par les adhérents.

Le projet contribuera dans le budget de ces coopératives en fournissant 10000\$ sous forme de dons et 40.000\$ sous forme de crédit à moyen terme avec un taux de remboursement approprié.

#### *D - Promotion du rôle de la femme rurale:*

La principale et seule activité des femmes et jeunes filles de la région est d'assurer les tâches ménagères quotidiennes. Elles ne bénéficient d'aucun soutien quel que soit sa nature malgré leur rôle important dans les ménages.

Au niveau de l'exploitation agricole, la contribution de la femme est importante, essentiellement lors de la récolte de la production. Sa participation aux tâches agricoles quotidiennes reste très aléatoires selon la région et la mentalité qui règne.

Les activités manuelles se limitent aux travaux de couture, essentiellement pour les besoins familiaux. Par conséquent et en l'absence d'un revenu chiffrable la contribution de ces femmes dans le revenu de la famille est considérée nul.

D'autre part le niveau intellectuel des femmes n'est pas de nature à leur permettre d'assurer une bonne gestion des besoins familiaux.

Dans ce cadre, une attention particulière sera donnée pour la promotion du rôle de la femme et ce en lui assurant l'encadrement adéquat aussi bien sur le plan financier qu'au niveau de son rôle social et sa formation professionnelle.

##### *1. Encadrement financier:*

Cette action vise la création de quelques activités féminine génératrices des revenus, par le biais du fond qui sera créé sur une ligne budgétaires du

projet. Ces activités seront de deux natures:

- Activités agricoles (Elevage de volaille de ferme ou apiculture ),
- et des activités artisanales de poterie de tissage ou autres.

Un diagnostic détaillé doit être effectué au niveau de chaque village de la zone du projet, suite auquel les bénéficiaires seront classés par type d'activité. Pour chaque activité une formation sera assurée sur place.

Par la suite, le financement sera assuré moyennant une contribution de 40 % fournis par les femmes bénéficiaires. Ce financement sera accordé aux femmes sous formes de crédit à court ou moyen terme ( 2 à 4ans).

Le projet contribuera par le reste du coût soit 60% sous forme d'investissement direct.

Cette activité touchera 500 femmes et un financement de 1000 US \$ dollars par bénéficiaires au maximum.

## **2. Programme d'animation féminine:**

Une attention particulière sera accordée aussi dans le cadre de ce projet à l'encadrement social de la femme et la promotion de son rôle dans la famille. A cet égard un programme d'animation et de vulgarisation féminine sera réalisé traitant les thèmes suivant:

- Rôle de la femme dans la structure familiale
- L'encadrement psychologie de l'enfant.
- Rôle de la mère dans l'éducation de l'enfant.
- Le planning familiale
- La formation des jeunes filles.

Le coût total de cette opération est estimé à 650.000\$.

## Troisième Partie

### Etude de La Rentabilité du projet

## I - Evaluation de la rentabilité du projet:

Il s'agit de calculer le taux de rentabilité interne des investissements consentis par le projet.

Le calcul du taux de rentabilité est basé sur la détermination des avantages additionnels procurés par le projet en comparant la situation sans projet et la situation avec projet. Pour ce faire plusieurs hypothèses ont été considérées.

- Pour le calculs des différents coûts et avantages, les prix sont exprimés aux prix financier.
- La durée de vie du projet a été fixée à 35 ans.
- La situation actuelle ainsi que les coûts de productions actuels ont été estimés d'après les données disponibles et les enquêtes réalisées.
- Pour le calcul des avantages du projet nous n'avons pas considéré les avantages générés par les investissements extra-agricoles (services, eau potable et santé, pistes agricoles).

### I-1 Calcul des paramètres d'évaluations :

#### I- 1-1 Coût du projet:

Le coût du projet a été estimé moyennant des prix unitaires, déterminés en fonction des prix utilisées au cours de l'année 98. Pour les actions non encore pratiqués dans la région, les prix unitaires ont été calculés sur la base d'une estimation selon les actions similaires dans d'autres régions.

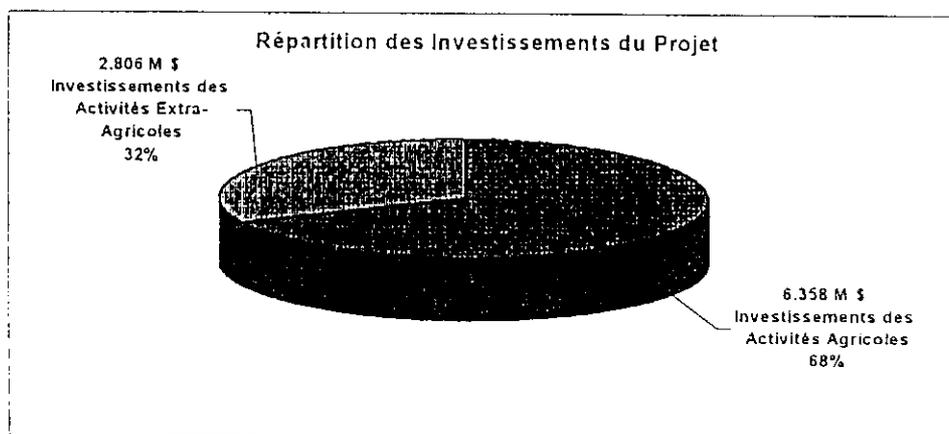
Ce coût, représentant les investissements directs du projet, est ventilé sur la période de réalisation du projet estimée à 5 années. Cette ventilation se présente comme suit:

Année	Invest prévus En (1000 \$)	Investissement En %
1 <sup>er</sup> Année	2.26	26%
2 <sup>ème</sup> Année	3.058	35 %
3 <sup>ème</sup> Année	2.19	25%
4 <sup>ème</sup> Année	0.930	11%
5 <sup>ème</sup> Année	0.33	4 %
<b>Total</b>	<b>8.77</b>	<b>100</b>

Les investissements annuels couvrent les coûts du projet (90 %) ainsi que les provisions pour faire face aux frais des actions imprévus (10% du coût du projet).

Les investissements annuels couvrent les coûts du projet (90 %) ainsi que les provisions pour faire face aux frais des actions imprévus (10% du coût du projet).

Les investissements consentis pour les activités extra agricoles et notamment les actions de développement des infrastructures de base, représentent environ 39 % du coût globale du projet:

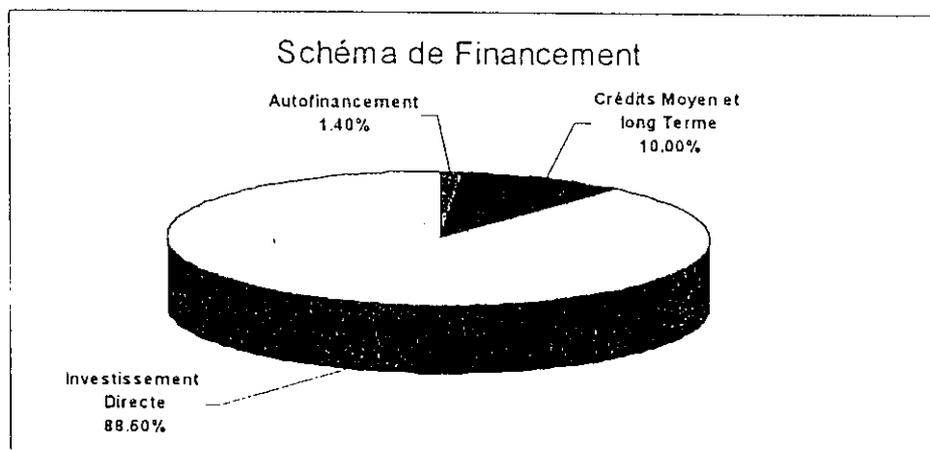


#### I-1-2 Schéma de Financement:

Les Activités extra - agricoles seront financées en totalité par les investissements directs du projet.

Les activités agricoles seront financées à 70 % par le projet, 25 % sous forme des crédits moyen ou long terme et 5% auto financement des bénéficiaires.

- Investissement d'équipement : Crédit moyen terme
- Investissement de plantations : Crédit long terme



1.4 % autofinancements

10 % Crédits moyen et long terme

88.6 % investissement direct.

## I-2 Investissements de remplacement:

Pour l'estimation des investissements des remplacements les hypothèses suivantes ont été retenues:

- Remplacements des plantations non réussies : 5% des plantations à la 6<sup>ème</sup> année du projet.
- Remplacement des quelques équipements des périmètres Irrigués 3% tous les 9 années.
- Remplacements des équipements des forages et stations de pompage tous les 12 années.

## I-3 Coûts de production du projet :

Les coûts de production du projet ont été estimés sur la base d'une appréciation des coûts fixes et des coûts variables de production qui se présentent comme suit:

Cultures	Coût variable en \$	Coût fixe en \$	Coût Total en \$
- Plantations arboricoles en sec	338	182	520
- Plantations Arboricoles en Irriguée	780	420	1200
- Grandes cultures en sec	117	70	200
- Grandes cultures en Irrig.	227	123	350
- Cultures maraîchères	1950	1050	3000
- Cultures fourragères	325	175	500
- Légumineuses	293	157	450
- Jachère d'assolement	65	35	100
- Parcours amélioré	98	52	150

## I-4 Estimation du revenu brut du projet:

Le revenu brut du projet est calculé sur la base d'une identification de l'évolution des superficies cultivées.

Ces superficies sont classées par type de culture et selon les assolements préconisés, pour permettre l'estimation de la production agricole des terrains aménagés.

Les rendements unitaires utilisés se présentent comme l'indique le tableau en annexe.

Le revenu brut est calculé alors sur la base des coûts financiers suivants:

<i>Designation des cultures</i>	<i>Unité</i>	<i>Prix de vente en S.</i>
- Plantations arboricoles en sec	T	400
- Plantations Arboricoles en Irriguée	T	400
- Grandes cultures en sec	T	240
- Grandes cultures en Irrig	T	240
- Cultures maraîchères	T	270
- Cultures fourragères	T	100
- Légumineuses	T	550
- Jachère d'assolement	UF	0.3
- Parcours amélioré	UF	0.3

#### I - 5 Revenu additionnel du projet:

Le revenu additionnel généré par le projet est l'effet net du projet calculé en tenant compte de la production des superficies agricoles dans la situation sans projet. Ce calcul s'effectue comme suit:

$$\text{Rev. net projet} = \text{Rev. brut projet} - (\text{revenu sans projet} - \text{coûts Sans. projet})$$

#### I - 6 Calcul du taux de rentabilité et test de sensibilité:

Sur la base des paramètres identifiées précédemment, le taux de rentabilité interne du projet a été calculé pour une période de 35 ans.

Les principaux tests de sensibilité effectués ont pris comme hypothèses:

1. Augmentation des coûts de production de 10%
2. Diminution de la production de 10 %
3. Augmentation des coûts de production de 10% et diminution de la production de 10 %.

Les résultats de ce calcul donnent :

Taux de rentabilité du projet	21.97 %
Taux de rentabilité avec test 1	19.66 %
Taux de rentabilité avec test 2	19 %
Taux de rentabilité avec test 3	16.92 %

En tenant compte des investissements du projet majorés par 10% prévus pour faire face aux imprévus, et en considérant seulement le revenu de la production

agricole, le TRI calculé pour le projet est de l'ordre de 21.97%, qui est un indice rassurant quant à l'opportunité du projet et qui s'ajoute à d'autres avantages attendus et non évalués notamment à l'amélioration du niveau de vie engendrée par les actions d'amélioration des infrastructures de base.

Par ailleurs et en vue d'approfondir l'analyse, nous avons essayé de modifier certaines hypothèses se rapportant notamment aux produits et charges d'exploitation et voir leur effet sur le TRI (test 1,2 et 3).

Les TRI calculés sont respectivement de 19.66%, 19 % et 16.92 % ce qui indique que malgré ces hypothèses pessimistes fondées sur le caractère aléatoire de l'activité agricole, le projet demeure rentable ce qui milite en faveur de sa réalisation.

## **II - Les effets du projet:**

La réalisation du projet objet de la présente étude se justifie par les effets quantitatifs qu'auront les différentes actions programmées sur l'augmentation et la diversification de la production, sur l'amélioration des revenus de la population cible et sur la créations de l'emploi, cela en sus d'autres effets sur l'engagement d'un développement humain durable ainsi que sur l'environnement naturel et le sauvegarde de la bio-diversité.

### ***II-1 Effet sur la production :***

Cela intéresse essentiellement la production agricole dont les rendements doivent passer des moyennes actuellement très faibles à des productions importantes favorisée par l'introduction des nouvelles composantes.

### ***II- 2 Effets sur les revenus:***

L'augmentation et la diversification des sources de revenus constituent une préoccupation importante qui militera en faveur de la réalisation de ce projet.

Le revenu moyen par hectare sera de 2770 \$/an ce qui donne un revenu annuel moyen par ménage variable de 2000 \$ à 9153 \$ contre un revenu actuel de 1500 à 2350\$.

### II-3 Les effets sur l'emploi:

Les emplois permanents attendus dans le cadre du projet dans le domaine de l'agriculture sont en relation étroite avec les spéculations et les assemblages programmés.

Le calcul des journées de travail se présente comme suit:

<i>Désignation des activités Agricoles prévues</i>	<i>Importance</i>	<i>Nombre des J.T. Moyen /ha/ an</i>	<i>Nombre total Des J.T.</i>
- Arboriculture en sec	1460	50 JT /ha	73000
- Arboriculture en irriguée	139	100 JT /ha	13900
- Grande culture en sec	84	15 JT /ha	1260
- Grande culture en irriguée	138.75	50 JT /ha	6938
- Cultures Maraîchères	138.75	250 JT /ha	34700
- Cultures fourragères	138.75	16 JT /ha	2224
- Légumineuses	84	20 JT /ha	1680
- Améliorations des parcours	2412	5JT /ha	12060
<b>Total</b>			<b>95098</b>

Donc en considérant qu'un emploi permanent nécessite 260 JT par an, il en ressort qu'au niveau du secteur agricole le projet permettra la création de 365 emplois agricole permanents sans compter les emplois qui seront créés par le développement de l'élevage et les activités annexes.

D'autre part le projet fournira au stade de sa réalisation des emplois occasionnels qui profitent d'une façon particulière aux habitants de la zone, et aideront à leur maintien sur place et freiner la dynamique de l'exode rurale.

<i>Action</i>	<i>Importance</i>	<i>N<sup>br</sup> JT moyen /ha</i>	<i>N<sup>br</sup> JT total</i>
- Plantations Arboricole	1600	80	128000
- Travaux CES	1802	50	90100
- Plantations parcours	1022	20	20440
- Périmètres irriguée	555	110	61050
- Route et Pistes	80 km	90/ km	7200
- Alimentation eau potable	6	-	2100
- Construction lacs	3	-	3400
- Réalisation forages	9	-	4500
- Mesures d'accompagnement	-	-	1600
<b>Total</b>			<b>318400</b>

Donc le projet permettra à court terme et pendant la période de sa réalisation la création de 318400 JT soit environ 1225 emplois sur une période de 5 ans. Il fournira par la suite un minimum de 365 emplois agricoles permanents pour la population de la zone du projet, sans compter les emplois de l'élevage et des activités annexes.

## Conclusion Générale

\*\*\*\*\*

Tous les indices et les paramètres d'évaluation de la rentabilité du projet de développement rural intégré de la région de Britel – Hoortaala plaident en faveur de sa réalisation

Ce projet qui prend un caractère de développement à la fois économique et social permet en plus de l'amélioration de la production agricole une meilleure gestion des ressources, la conservation de l'environnement naturel et le sauvegarde des espèces naturelles de la région toute en assurant la durabilité des activités agricoles.

Par ailleurs d'autres critères incitent à la réalisation du projet donc les principales sont :

- La localisation de la zone du projet dans une région frontalière stratégique pour le Liban et qui mérite d'être animée sur le plan socio-économique par la création d'emploi et l'encouragement de la population à se fixer sur les lieux du projet.
- L'existence des ressources naturelles ( Eau et sol) et humaines susceptibles d'être valorisées.
- Les actions programmées présentent une rentabilité acceptable et des incidences socio-économiques intéressantes aussi bien pour la population en particulier que pour la région en général.
- Le rôle des actions programmés dans la conservation des ressources naturelles, la protection de l'environnement naturel de la zone du projet et le sauvegarde de la bio-diversité.

Tous ces facteurs sont favorables à l'engagement des financements nécessaires à la réalisation du projet et sa mise en œuvre dans le cadre des activités du programme des nations unies pour le développement rural intégré de la région Baalabeck El Hermel. Ce projet sera la fer de lance du développement rural intégré de toute la région .

Tableau n 1

**TABLEAU RECAPITULATIF DES ACTIONS  
ET DES INVESTISSEMENTS PREVUS DANS LE CADRE DU PROJET  
DE DEVELOPPEMENT RURAL INTEGRE DE LA REGION BRITEL- HOOR TAALA**

Action.s du Projet	Unité	Quantité	Cout Unitaire	Cout Total
Lac Collinaire Ouadi Sbat	unité	1	1100000	1100000
Lac Collinaire Ouadi Jraibene	unité	1	780000	780000
Lac Collinaire Ouadi Skhair	unité	1	250000	250000
Sondages d'exploitation	unité	9	35000	315000
Equipement Sondages	unité	9	25000	225000
Plantations arboricoles en sec	ha	1461	760	1110360
Plantations arboricoles en Irrigüee	ha	139	1100	152900
Grandes cultures en sec ( Ass: GC/Leg/Jach)	ha	280	200	56000
Amélioration des parcours	ha	1280	150	192000
créations des périmètres irriguées	ha	555	1200	666000
Amgt. Pistes agricoles Type A	km	28	20000	560000
Amgt. Pistes agricoles Type B	km	34	9000	306000
Amgt. Pistes agricoles Type C	km	18	3000	54000
Alimentation de Khraibe en eau potable	Localités	1	78000	78000
Alimentation de Hoortaala en eau potable	Localités	1	50000	50000
Alimentation de El Taybeh en eau potable	Localités	1	50000	50000
Alimentation de Khoder en eau potable	Localités	1	50000	50000
Alimentation de Sifri en eau potable	Localités	1	78000	78000
Alimentation de Britel en eau potable	Localités	1	50000	50000
centres de santé de base	unité	3	90000	270000
Ecoles Primaires	unité	2	170000	340000
Terrasses algériennes	ha	935	270	252450
cordons en pierres	ha	370	380	140600
traitement des tetes des ravins	ha	28	250	7000
végétalisation des berges	ha	82	100	8200
Cuvettes individuelle	ha	137	200	27400
Reboisement	ha	250	150	37500
Plantations sylvo-pastorales	ha	1022	150	153300
Animation rural et vulgarisation	Unité	1	20000	20000
Crédits de compagne				0
Crédits moyen terme				0
Coopératives des services	Unité	6	50000	300000
Promotion du role de la femme	individus	500	1300	650000
Investissements				8329710
Divers et Imprevus (10%)				832971
Total des investissements prévus				9162681

Tableau n 2

**CALENDRIER DE REALISATION DES DIFFERENTES  
COMPOSANTES DU PROJET**

Actions du Projet	Unité	Total Projet en ha	Année 1		Année 2		Année 3		Année 4		Année 5		Total en \$	Total majorité
			Réal.	Cout	Réal.	Cout	Réal.	Cout	Réal.	Cout	Réal.	Cout		
Lac Collinaire Ouadi Sbat	ha	1	0.66	725000	0.34	374000	0	0	0	0	0	0	1100000	1210000
Lac Collinaire Ouadi Jraibene	ha	1	0	0	0.33	257400	0.67	522600	0	0	0	0	780000	858000
Lac Collinaire Ouadi Skhair	ha	1	0	0	1	250000	0	0	0	0	0	0	250000	275000
Sondages d'exploitation	Unité	9	3	105000	4	140000	2	70000	0	0	0	0	315000	346500
Equipement des sondages	Unité	9	3	75000	4	100000	2	50000	0	0	0	0	225000	
Plantations arboricoles en sec	ha	1461	200	152000	400	304000	400	304000	361	274360	100	76000	1110360	1221396
Plantations arboricoles en irriguées	ha	139	0	0	25	27500	50	55000	64	70400	0	0	152900	168190
Grandes cultures en sec ( Ass: G/C/Leg/Jach)	ha	280	0	0	50	10000	100	20000	130	26000	0	0	56000	61600
Amélioration des parcours	ha	1280	400	60000	250	37500	250	37500	289	42000	100	15000	192000	211200
créations des périmètres irrigués	ha	555	50	60000	150	180000	250	300000	105	126000	0	0	666000	732600
Amgt. Pistes agricoles Type A	km	28	10	200000	10	200000	8	160000	0	0	0	0	560000	616000
Amgt. Pistes agricoles Type B	km	34	10	90000	10	90000	14	126000	0	0	0	0	305000	336600
Amgt. Pistes agricoles Type C	Localités	18	0	0	10	30000	8	24000	0	0	0	0	54000	59400
Alimentation de Khraibe en eau potable	Localités	1	1	78000	0	0	0	0	0	0	0	0	78000	85800
Alimentation de Hoortaala en eau potable	Localités	1	1	50000	0	0	0	0	0	0	0	0	50000	55000
Alimentation de El Taybeh en eau potable	Unité	1	0	0	1	50000	0	0	0	0	0	0	50000	55000
Alimentation de Khodet en eau potable	ha	1	0	0	1	50000	0	0	0	0	0	0	50000	55000
Alimentation de Sifri en eau potable	ha	1	0	0	1	78000	0	0	0	0	0	0	78000	85800
Alimentation de Britel en eau potable	ha	1	1	50000	0	0	0	0	0	0	0	0	50000	55000
centres de santé de base	ha	3	1	90000	2	180000	0	0	0	0	0	0	270000	297000
Ecoles Primaires	ha	2	1	170000	1	170000	0	0	0	0	0	0	340000	374000
Terrasses algériennes	ha	935	100	27000	300	81000	300	81000	135	36450	100	27000	77695	85800
cordons en pierres	ha	370	0	0	100	38000	100	38000	120	45600	50	19000	140600	154660
traitement des têtes des ravins	Unité	28	0	0	10	2500	18	4500	0	0	0	0	7000	7700
végétalisation des berges	Unité	82	10	1000	40	4000	32	3200	0	0	0	0	8200	9020
Cuvettes individuelle	Unité	137	80	16000	57	11400	0	0	0	0	0	0	27400	30140
Recueilment	Unité	250	80	12000	100	15000	70	10500	0	0	0	0	37500	41250
Plantations syvo-pastorales	Unité	1022	200	30000	200	30000	250	37500	200	30000	172	25800	153300	168630
Animation rural et vulgarisation	Unité	1	1	20000	0	0	0	0	0	0	0	0	20000	22000
Credits de campagne	Unité			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credits moyen terme	Unité			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coopératives des services	Unité	6	2	100000	2	100000	2	100000	0	0	0	0	300000	330000
Promotion du role de la femme	Unité	500	50	65000	100	130000	100	130000	150	195000	100	130000	650000	715000
TOTAL				2177000		2940300		2073600		845810		130000	8329710	9162681
TOTAL Majorité à 10%				2394700		3234330		2281180		930391		292800	9162681	9162681
Pourcentage Investissement Annuel				26		35		25		10		4	100	100

Tableau n 3  
Evolution des superficies des Cultures

Année	Arbo en sec en ha	Arbo irriguée en ha	Grand. culture en sec (ha)	Grand. culture en irrg (ha)	Cultures Maraichères en ha	Cultures Fourragères en ha	Legumineuses en ha	Jachère assollement en	Parcours améliorée en ha
1	200	12.5	0	12.5	12.5	12.5	20	0	610
2	600	50	15	50	50	50	15	15	1110
3	100	112.5	45	112.5	112.5	112.5	60	45	1660
4	1361	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2140
5	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
6	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
7	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
8	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
9	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
10	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
11	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
12	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
13	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
14	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
15	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
16	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
17	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
18	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
19	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
20	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
21	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
22	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
23	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
24	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
25	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
26	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
27	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
28	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
29	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
30	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
31	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
32	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
33	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
34	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412
35	1461	138.75	84	138.75	138.75	138.75	112	84	2412

Tableau n.4

## Evolution des rendements et de la production des cultures

Projet de développement rural intégré de Britel - Hoortaal

Année	Arbo en sec en ha		Arbo irriguée en ha		Grand. culture en sec (ha)		Grand. culture en Irrg (ha)		Maraichères en ha		Cultures Fourragères en ha		Légumineuses en ha		Jachère d'assolement en UF		Parcours améliorée en UF	
	T/ha	tonnes	T/ha	tonnes	T/ha	tonnes	T/ha	tonnes	T/ha	tonnes	T/ha	tonnes	T/ha	tonnes	UF/ha	UF	UF/ha	UF
1	0	0	0	0	1.5	22.5	3.5	175	20	1000	30	1500	1.5	22.5	500	7500	1000	1110000
2	0	0	0	0	2	0	4	50	22	275	40	500	2	40	700	0	1000	610000
3	0.5	50	0.5	56.25	2	90	4.5	506.25	23	2587.5	55	6187.5	2.2	132	700	31500	1000	1660000
4	0.7	952.7	1	138.75	2.5	210	5.5	763.125	25	3468.75	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2568000
5	0.9	1314.9	2	277.5	2.5	210	6	832.5	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
6	1.2	1753.2	3	416.25	2.5	210	6.5	901.875	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
7	1.7	2483.7	5	693.75	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
8	2	2922	7	971.25	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
9	2.5	3652.5	9	1248.75	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
10	3	4383	11	1526.25	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
11	3.5	5113.5	11.5	1595.625	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
12	4	5844	12	1665	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
13	4.5	6574.5	12.5	1734.375	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
14	5	7305	13	1803.75	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
15	6	8766	13.5	1873.125	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
16	7	10227	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
17	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
18	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
19	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
20	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
21	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
22	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
23	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
24	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
25	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
26	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
27	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
28	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
29	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
30	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
31	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
32	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
33	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
34	8	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400
35	6	11688	14	1942.5	2.5	210	7	971.25	27	3746.25	55	7631.25	2.5	280	700	58800	1200	2894400

Tableau N 5  
Evolution du revenu Agricole Brute du Projet en \$  
Projet de developpement rural intégré de Britel - Hootaala

Année	Arbo en sec en ha		Arbo irriguée en ha		Grand. culture en sec (ha)		Grand. culture en Irrig (ha)		Cultures Marachères en ha		Cultures Fourragères en ha		Légumineuses		Jachère d'assolement		Parcours améliorée		Revenu Annuel en (1000 \$)
	P. vente en \$ = 400	Produit en \$	P. vente en \$ = 400	Produit en \$	P. vente en \$ = 240	Produit en \$	P. vente en \$ = 240	Produit en \$	P. vente en \$ = 270	Produit en \$	P. vente en \$ = 100	Produit en \$	P. vente en \$ = 550	Produit en \$	P. vente en \$ = 0.3	Produit en \$	P. vente en \$ = 0.3	Produit en \$	
1	0	0	0	0	22.5	5400	175	42000	1000	270000	15000	150000	22.5	12375	7500	2250	1110000	333000	815.03
2	0	0	0	0	80	21600	508.25	121500	2887.5	74250	6187.5	618750	132	72800	31500	9450	610000	183000	341.25
3	50	20000	56.25	22500	210	50400	783.125	189150	3468.75	936562.5	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	1660000	498000	2083.03
4	952.7	381080	138.75	55500	210	50400	832.5	199800	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2588000	770400	3311.86
5	1314.9	525960	277.5	111000	210	50400	901.875	216450	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	3701.73
6	1753.2	701280	416.25	166500	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	3949.20
7	2483.7	993480	593.75	277500	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	4389.05
8	3652.5	1461000	1248.75	499500	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	4655.37
9	4383	1752200	1526.25	610500	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	5068.57
10	5113.5	2045400	1595.625	639250	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	5461.77
11	5844	2337600	1665	669000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	5781.72
12	6574.5	2629800	1734.375	693750	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	6101.67
13	7305	2922000	1803.75	721500	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	6421.62
14	8086	3214200	1873.125	749250	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	6741.57
15	10227	4090800	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	7061.52
16	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	7381.47
17	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	7701.42
18	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	8021.37
19	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	8341.32
20	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	8661.27
21	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	8981.22
22	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	9301.17
23	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	9621.12
24	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	9941.07
25	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	10261.02
26	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	10581.00
27	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	10901.00
28	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	11221.00
29	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	11541.00
30	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	11861.00
31	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	12181.00
32	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	12501.00
33	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	12821.00
34	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	13141.00
35	11688	4675200	1942.5	777000	210	50400	971.25	233100	3748.25	1011488	7831.25	783125	280	154000	58800	17640	2894400	868320	13461.00

Tableau N 6  
Revenu Total du Projet en \$  
Projet de developpement rural intégré de Britel - Hoorntaala

Année	Arbo en sec en ha		Arboriculture en ha		Grand culture en sec (ha)		Grand culture en irrig (ha)		Cultures Maraichères en ha		Cultures Fourragères en ha		Legumineuses		Jachère d'assolement		Parcours améliorée		Coût de Prod Annuel en (1000 \$)
	C. Prod \$/ha = 520	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 1200	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 200	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 350	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 3000	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 500	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 450	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 100	Surface en ha	C. Prod \$/ha = 150	Surface en ha	
1	600	312000	50	60000	15	3000	50	17500	50	150000	50	25000	15	6750	15	1500	110	16500	742.25
2	200	104000	12.5	15000	0	0	12.5	4375	12.5	37500	12.5	6250	20	9000	0	0	610	91500	267.63
3	100	52000	112.5	135000	45	9000	112.5	39375	112.5	337500	112.5	56250	60	27000	45	4500	1660	249000	909.63
4	1361	707720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2140	321000	1805.01
5	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
6	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
7	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
8	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
9	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
10	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
11	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
12	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
13	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
14	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
15	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
16	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
17	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
18	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
19	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
20	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
21	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
22	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
23	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
24	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
25	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
26	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
27	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
28	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
29	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
30	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
31	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
32	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
33	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
34	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81
35	1461	759720	138.75	166500	84	16800	138.75	48562.5	138.75	416250	138.75	69375	112	50400	84	8400	2412	361800	1897.81

Tableau N7

**Calcul du Taux rentabilité interne du Projet Britel Hoorataala  
Et Etude de sa sensibilité**

Année	Investissement en \$ direct	remplacement	Coût de production(en \$)		Revenu Brute du projet	Revenu sans Projet	Coût de produ. sans Projet	Revenu add du projet	Revenu tot du projet	Cash Flow	Tests de sensibilité	
			Couts fixes	Cts variables							Rend-10%	Charge + 10%
1	2394700	0	259787.5	482462.5	815025	1640000	335025	335025	-2801925	-2883427.5	-3115620	-3197122.5
2	3234330	0	93668.75	173956.25	341250	1640000	-138750	-138750	-3640705	-3674830	-3990900.5	-4025025.5
3	2281180	0	318368.75	591256.25	2083025	1640000	1603025	1603025	-1587780	-1796082.5	-1906880.5	-2115163
4	930391	0	631752.625	1173254.875	3311857.5	1640000	2831857.5	2831857.5	96459	-234726.75	-779808.85	-808266.6
5	322080	0	664232.625	1233574.875	3701732.5	1640000	3221732.5	3221732.5	1001845	631671.75	779856.25	409683
6	0	97350	664232.625	1233574.875	3949202.5	1640000	3469202.5	3469202.5	1474045	1079124.8	1274529.25	879609
7	0	0	664232.625	1233574.875	4369052.5	1640000	3889052.5	3889052.5	1991245	1554339.8	1801464.25	1354559
8	0	0	664232.625	1233574.875	4655372.5	1640000	4175372.5	4175372.5	2277565	1812027.8	2087784.25	1622247
9	0	24750	664232.625	1233574.875	5058572.5	1640000	4578572.5	4578572.5	2656015	2150157.8	2463759.25	1957902
10	0	0	664232.625	1233574.875	5461772.5	1640000	4981772.5	4981772.5	3083965	2537787.8	2894184.25	2348007
11	0	0	664232.625	1233574.875	5781722.5	1640000	5301722.5	5301722.5	3403915	2825742.8	3214134.25	2635962
12	0	38500	664232.625	1233574.875	6101672.5	1640080	5621672.5	5621672.5	3685365	3075197.8	3491734.25	2881567
13	0	0	664232.625	1233574.875	6421622.5	1640000	5941622.5	5941622.5	4043815	3401652.8	3854034.25	3211872
14	0	0	664232.625	1233574.875	6741572.5	1640000	6261572.5	6261572.5	4363765	3689607.8	4173984.25	3499827
15	0	0	664232.625	1233574.875	7353722.5	1640000	6873722.5	6873722.5	4975915	4240542.8	4786134.25	4050762
16	0	0	664232.625	1233574.875	7965872.5	1640000	7485872.5	7485872.5	5588085	4791477.8	5398284.25	4601697
17	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
18	0	24750	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5292687.8	5955459.25	5100432
19	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
20	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
21	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
22	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
23	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5278937.8	5940334.25	5085307
24	0	38500	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
25	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
26	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
27	0	24750	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5292687.8	5955459.25	5100432
28	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
29	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
30	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
31	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
32	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
33	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
34	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
35	0	0	664232.625	1233574.875	8550272.5	1640000	8070272.5	8070272.5	6172465	5317437.8	5982584.25	5127657
<b>Taux de rentabilité interne ( TRI ) :</b>										19.00%	19.66%	16.92%