

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT

---  
F/A.O.

REPUBLIQUE LIBANAISE  
---  
MINISTERE DES RESSOURCES  
HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES  
---

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

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

PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE

ETUDE GEOLOGIQUE DU SITE  
DE BARRAGE DE BARED CENTRALE

EG 23

Beyrouth, le 15 août 1971

## S O M M A I R E

---

	<u>Pages</u>
<u>Avant-propos</u> .....	1
1. <u>Généralités</u> .....	3
1-1. Situation	
1-2. Caractéristiques du site	
1-3. L'étude actuelle	
2. <u>Géologie</u> .....	4
2-1. Contexte régional	
2-2. Le site de barrage	
2-3. Géologie de la retenue	
3. <u>L'étanchéité de la retenue</u> .....	6
4. <u>Les Matériaux de Constructions</u> .....	7
5. <u>Conclusions</u> .....	8

### AVANT-PROPOS

En 1967/68, le Gouvernement libanais a décidé d'intensifier son action dans le domaine de l'irrigation, plus particulièrement dans le Nord du pays. C'est ainsi qu'a été créé le Projet de Développement Hydro-Agricole, avec le concours du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O.).

Le Projet a été déclaré opérationnel en mars 1969, date qui marque le début officiel des travaux. Il est rattaché à la Direction Générale de l'Equipement du Ministère des Ressources Hydrauliques et Electriques.

---

Les objectifs assignés au Projet sont les suivants :

- 1) - Investigations complémentaires (Hydrologie, Hydrogéologie, Pédologie).
- 2) - Planification hydraulique du Nord du Liban,
- 3) - Etude de factibilité pour l'irrigation de la plaine d'Akkar (10.000 ha environ).
- 4) - Projet et exécution d'un secteur pilote de 300 ha.
- 5) - Participation à l'exécution d'un périmètre de 800 ha.
- 6) - Expérimentation et démonstrations hydro-agricoles.
- 7) - Etudes hydrogéologiques particulières.
- 8) - Organisation et législation pour l'utilisation des eaux.
- 9) - Démarrage d'une planification nationale de l'utilisation des eaux.

A la date d'édition du présent dossier, les principaux collaborateurs du Projet (Ingénieurs ou assimilés) sont les suivants :

		Experts de la F.A.O.	Ingénieurs du Gouvernement libanais et de contrepartie
Direction	MM.	J.P. Villaret	MM. N. Nahas
Agronomie		A. Marasovic C. Petersen	S. Bitar M. Soufy
Hydrologie		J.H. Visser A. Servais	C. Arab N. Naja
Génie Civil		J. Soltès M. Bos	A. Atallah
Hydrogéologie		G. Chapond A. Guerre	G. Makhoul
Irrigation		M. Mesny E. Kramer	S. Sibai A. Mikati
Economie des Exploitations		U. Grieb	A. Fazaa F. Leger
Economie Générale		A. Odeurs M. Bral	G. Panayot
Législation des eaux			A. Wakim

---

Ce rapport entre dans le cadre des études de Planification  
Hydraulique du Liban-Nord (objectif No. 2 du Projet).

Il a été préparé et rédigé par MM. CHAPOND et GUERRE.

## 2. GEOLOGIE.

=====

### 2.1. Contexte régional (voir figure n° 2).

Le barrage et la retenue correspondante de Bared Centrale sont situés entièrement sur sles terrains conglomératiques et marneux du Miocène continental.

Ces terrains forment une bande orientée NE-SO de 5 km de large comprise entre les derniers plis affleurants du Crétacé calcaire de la chaîne du Liban au Sud, et les dépôts du Pliocène marin de la dépression de Tripoli-Toms au Nord.

Ces terrains marno-conglomératiques proviennent de la dégradation des massifs crétacés, durant le Miocène et d se sont normalement déposés au pied de ces massifs. Ils sont recouverts par des calcaires gréseux déposés lors de la transgression marine du Pliocène.

Une technique pliocène récente a légèrement plissé les couches mio-pliocènes. Cette tectonique est en particulier responsable de la formation de l'anticlinal de Halba d'axe NE-SO dont la structure s'amortit progressivement vers le SO, mais qui reste encore très visible dans la vallée du Bared un peu à l'aval du site de barrage étudié.

### 2.2. Le site de barrage.

La géologie au droit du site de barrage étudié est simple. Il s'agit d'une alternance assez monotone de marnes rougeâtres et de conglomérats, à pondage très faible, presque horizontal.

Les conglomérats se présentent en bancs d'épaisseur comprise entre 3 et 6 m. Ils contiennent des éléments roulés de taille variable (1cm à 1dm), formés principalement par des galets de calcaire et de dolomie du Crétacé, et consolidés par un ciment calcaire souvent gréseux.

Les marnes rougeâtres interstratifiées avec les conglomérats forment des bancs d'épaisseur comprise entre 10 et 20m. Ces marnes sont de faciès variable, parfois très argileuses parfois indurées par des petits bancs de calcaires gréseux conglomératiques ou par des lentilles de graviers non consolidés.

### 3. L'étanchéité de la retenue.

L'épaisseur de la série miocène est sans doute très importante, supérieure à 200 m sous la retenue.

La présence de nombreux bancs marneux et le pendage sub-horizontale de l'ensemble, garantit de façon absolue l'étanchéité de la retenue.

C'est uniquement au droit du barrage lui-même que des précautions spéciales devront être prises. Les bancs de conglomérats qui arment les marnes jouent souvent un rôle de drain naturel, comme le montrent certaines zones de suintement. Il est possible que sous l'effet de la pression due à la retenue des fuites relativement importantes se produisent. Dès lors, en plus de la coupure étanche qui devra être réalisée dans les alluvions, il sera prudent de prévoir un voile d'étanchéité d'une épaisseur moyenne de 50 m et se prolongent au large de part et d'autre du barrage sur une distance d'environ 50 m à partir de galeries. Un tel voile représenterait une superficie totale de 25.000 m<sup>2</sup> environ. Les absorptions de coulis devraient être modérées, de l'ordre de 20 kg/m<sup>2</sup>, ce qui représenterait environ 500 tonnes à injecter.

#### 4. LES MATERIAUX DE CONSTRUCTIONS.

=====

S'agissant d'une digue en terre, les alluvions du Hahr el Bared, à l'amont immédiat du Barrage pourront être exploités sans poser de problème particulier. La quantité nécessaire, près de 2 M<sup>3</sup> pourra aisément être trouvée.

Les matériaux concernant le noyau étanche pourront être trouvés dans les marnes blanchâtres du Plaisancien marin situées à environ 2,5 km à l'aval du site. Elles existent de part et d'autre de la rivière, après la retombée des premiers bancs calcaires du Plaisancien marin. Toutefois, des décapages relativement importants de recouvrements quaternaires seront peut-être nécessaires, avant de passer à l'exploitation de ces marnes.

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.)

## 5. CONCLUSIONS.

=====

Il est parfaitement possible de construire une digue en terre de 55 m de haut au site de barrage de Bared Centrale.

La structure simple du site et l'absence de glissements importants devraient conduire à la construction d'un ouvrage sans imprévus ni surprises.

La retenue sera étanche, sous réserve de l'exécution d'un voile au droit et au large du barrage, afin d'éviter la formation de renards trop près des fondations.

Les matériaux de construction de la digue existent mais les terres à noyau sont assez éloignées et leur mise en place reviendra relativement cher.

Il reste bien évident que des travaux de reconnaissance complémentaire devraient être entrepris dans le cas où ce site prendrait de l'importance. Il s'agira en particulier de déterminer :

- L'épaisseur et la nature des alluvions.
- La qualité géotechnique des marnes plaisanciennes en vue de leur utilisation comme terre à noyau.
- La perméabilité de la série miocène et en particulier des bancs de conglomérats.

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