



# Développement du BCR au Maroc

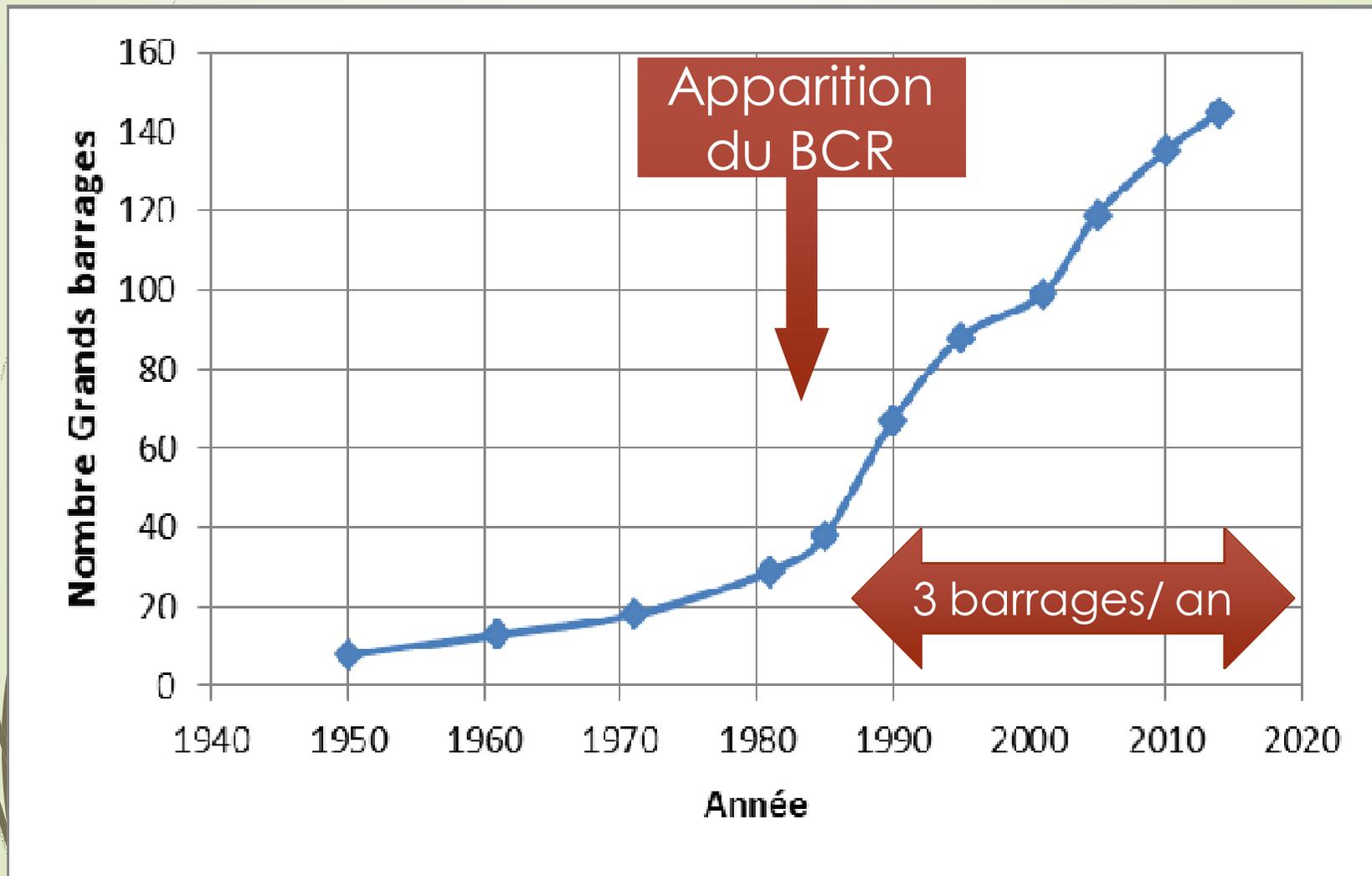
Ahmed F. Chraïbi  
29 janvier 2015



# Sommaire

- Conception des barrages en BCR
- Cas particulier des BCR réalisés par les moyens de l'Administration
- Élimination des joints transversaux
- BCR enrichi faiblement dosé
- Un cas à problèmes (réparation en cours)

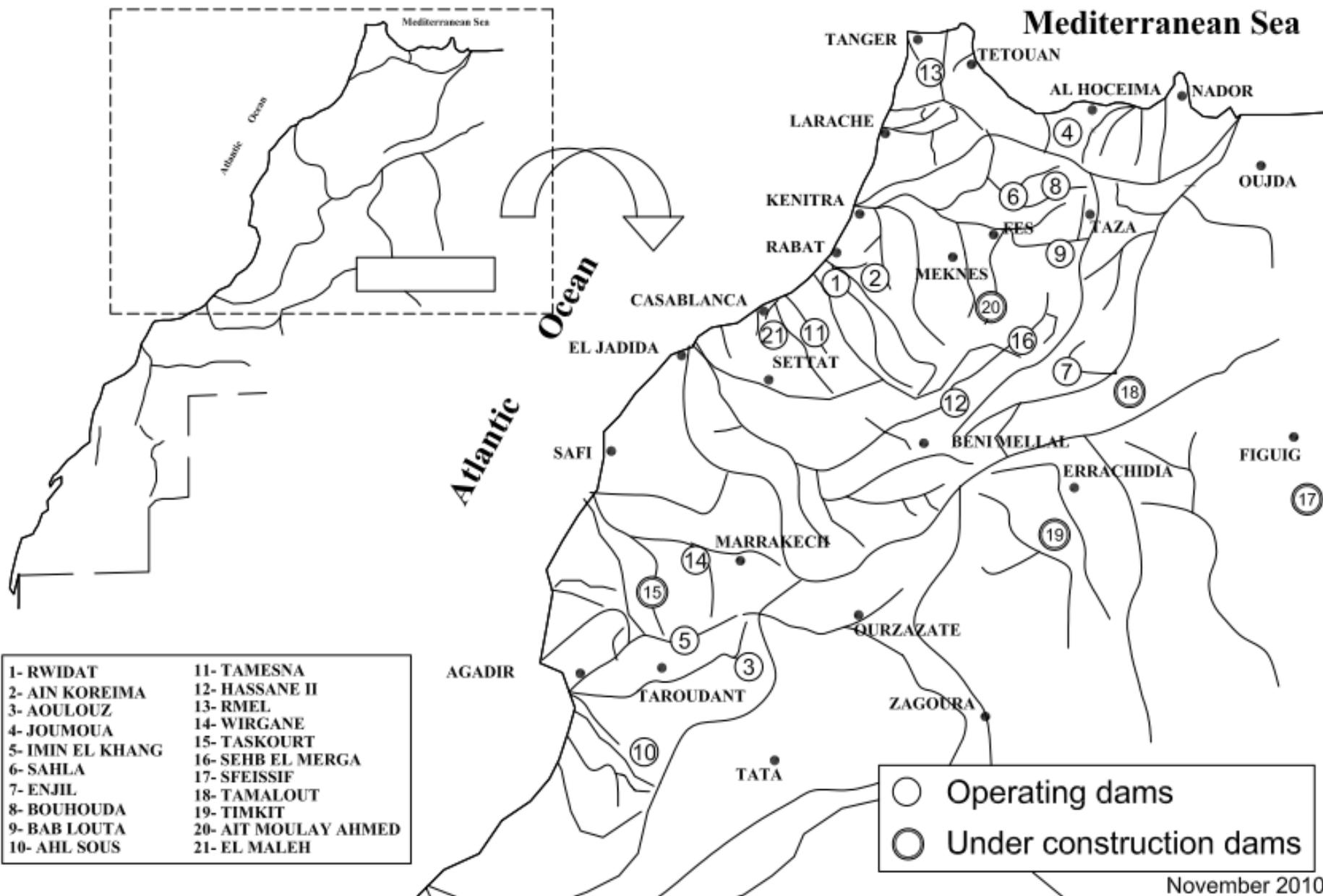
# Développement de la construction des barrages



# Généralités

- Premier BCR en 1986-1987
- 2015: 34 barrages >15m (5<sup>ème</sup>)
  - 14 depuis 2010
  - 28 en service
- Profil poids (pas de voûte)
- BCV sur les parements (BCR ER)
- Préparation aux engins de terrassement

# RCC DAMS IN MOROCCO



November 2010

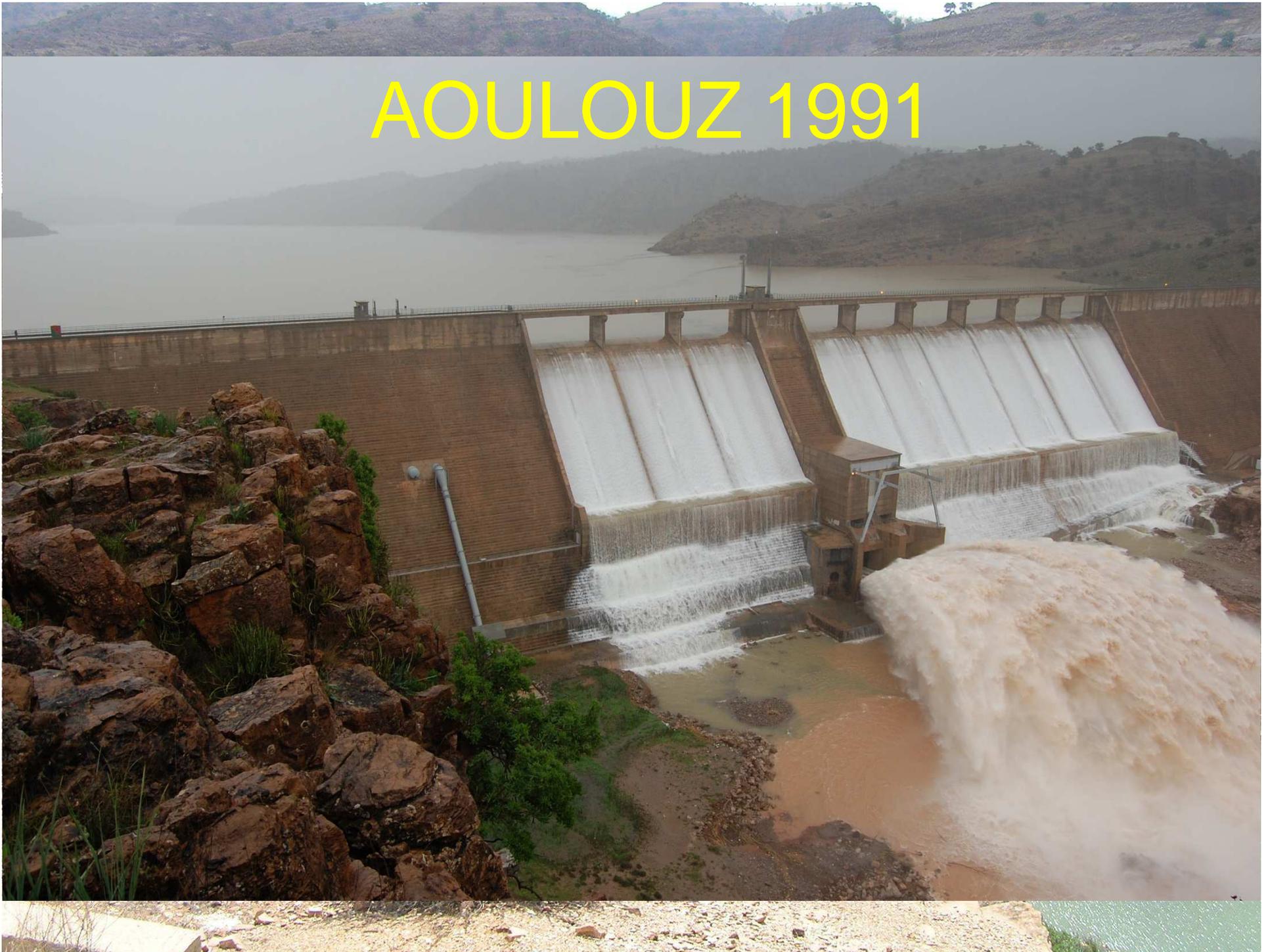
# RWEDAT 1987



# AIN KROEMA 1987



# AOULOZ 1991



JOUMOUA 1991

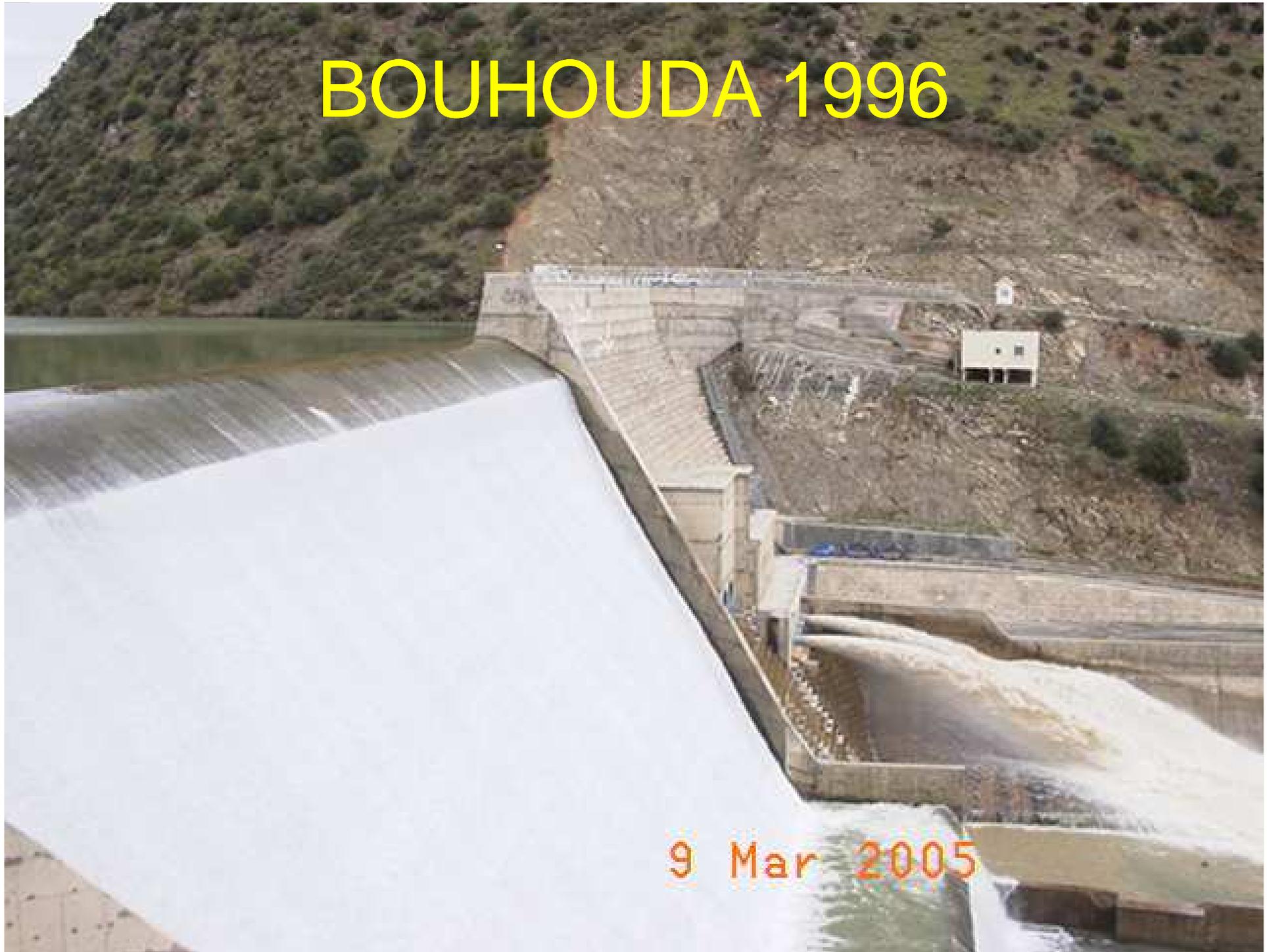
27 Feb 2004



# IMI EL KHANG 1993

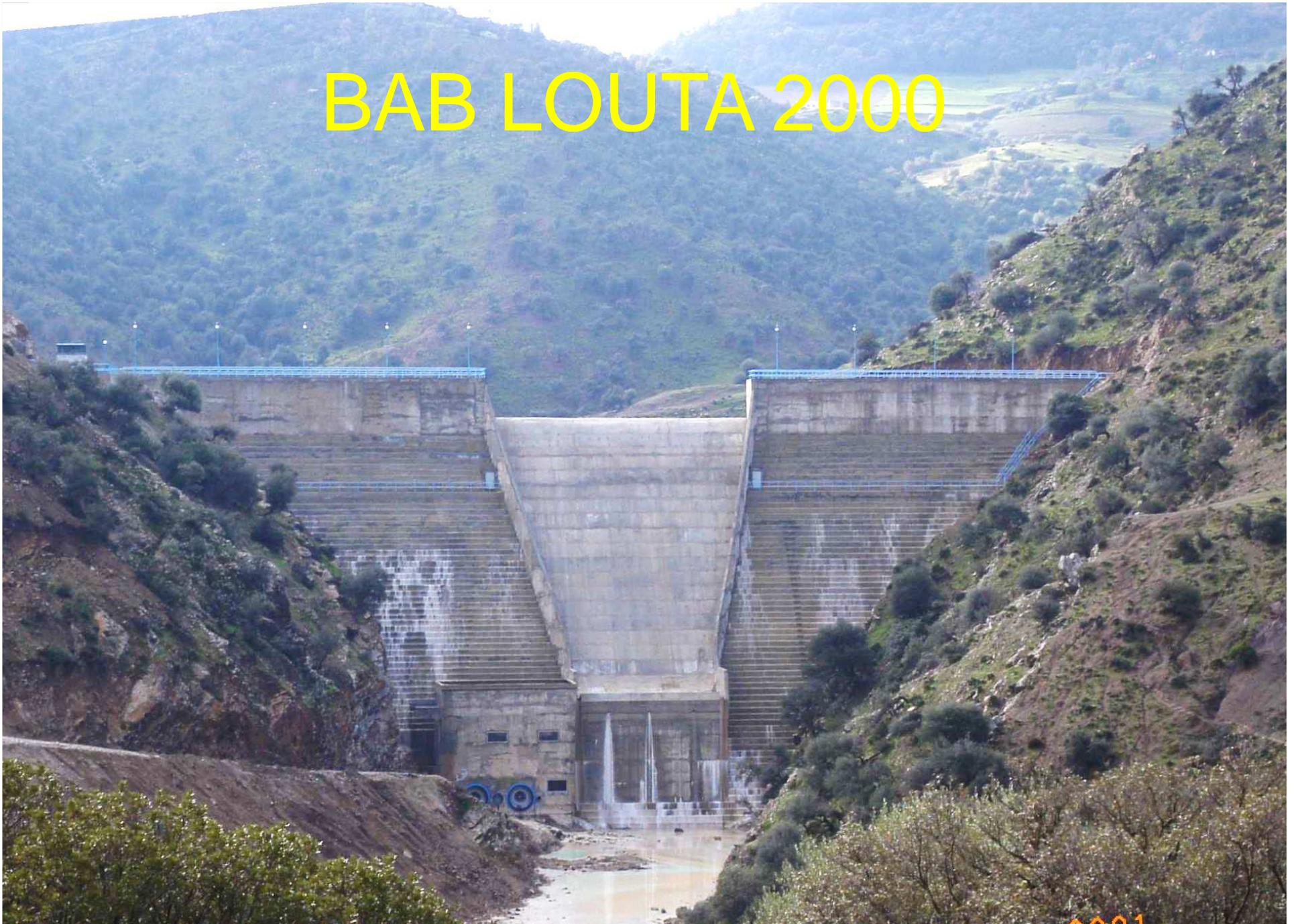


# BOUHOUDA 1996



9 Mar 2005

# BAB LOUTA 2000



TAMESNA 2004

2006/03/15



# HASSAN II 2005

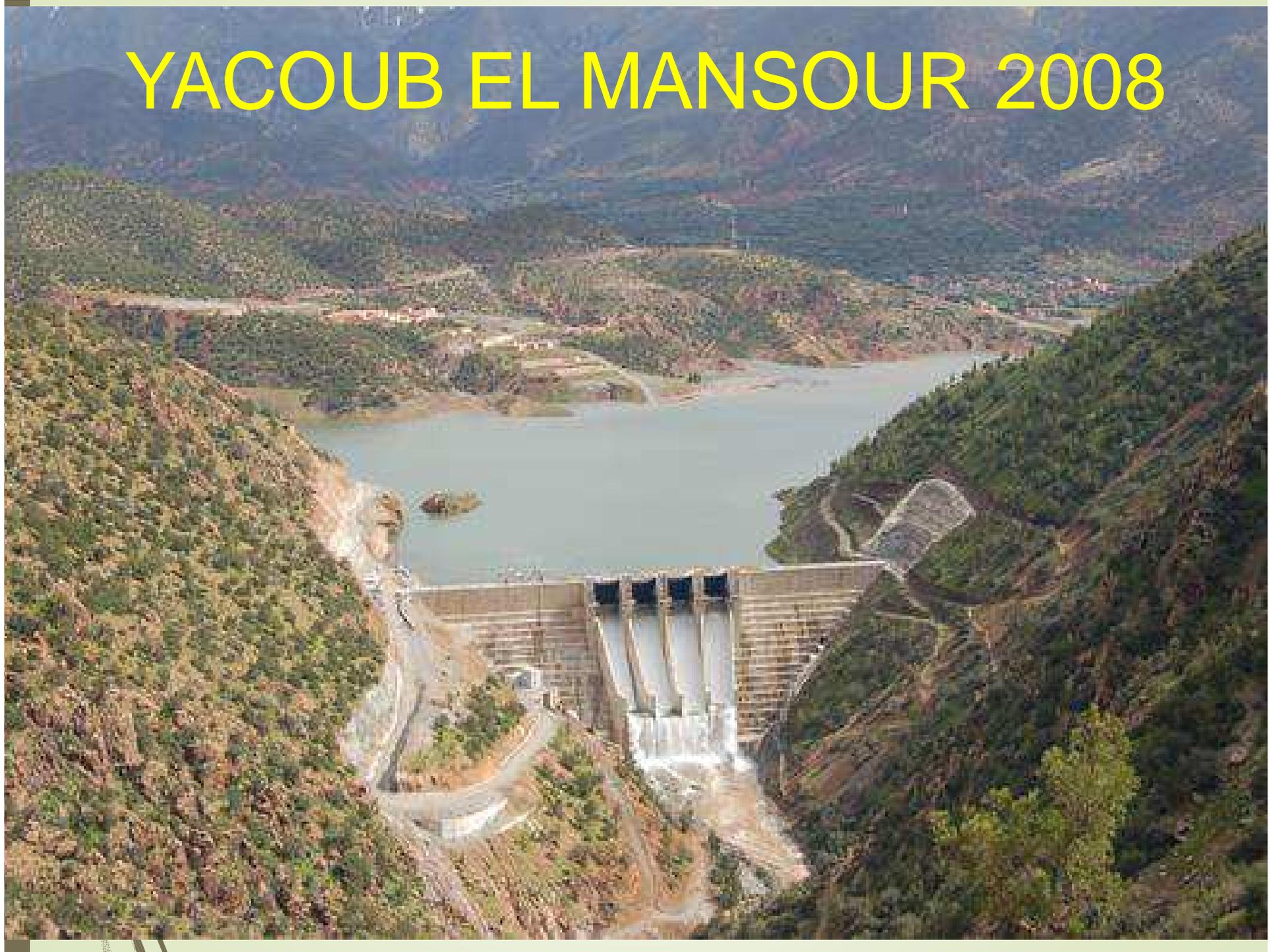
Hauteur 122m, longueur 660m



R'MEL 2007



# YACOUB EL MANSOUR 2008



# SEHB EL MERGA 2012



TIMKIT 2014



# TAMALOUT 2014

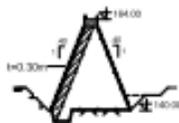


# BCR en chiffres

- Volume total de BCR : 8 Mm<sup>3</sup>.
- Profil :
  - Parement amont vertical : 19 (56%)
  - Parement amont à 0.2H/1V : 10 +1 (30%)
  - « Symétriques » : 5 (14%)
- Hauteur varie de 15 à 122m , 19 BCR de plus de 50m (5 Administration)
- Volume varie 18 000 à 900 000 m<sup>3</sup>
- Dosage de 80 à 100 kg
- 150 kg avec agrégats sales

# RCC DAMS IN MOROCCO (Novembre 2010)

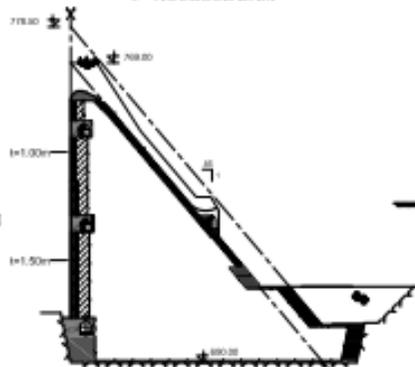
1- ROUIDAT AMONT DAM



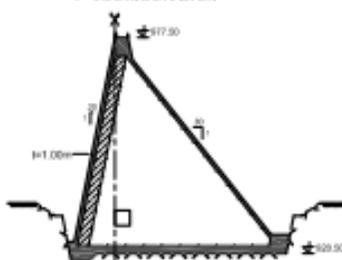
2- AIN KOREIMA DAM



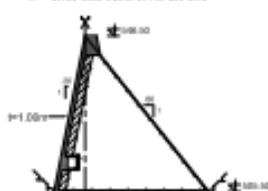
3- AOULOUDZ DAM



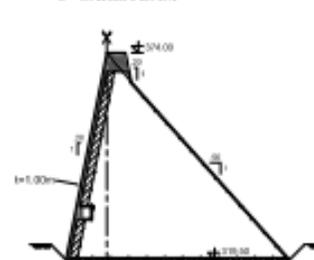
4- JOUMOUA DAM



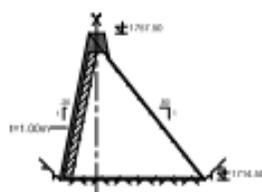
5- IMI EL KHANG DAM



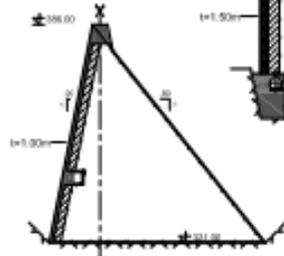
6- SAHLA DAM



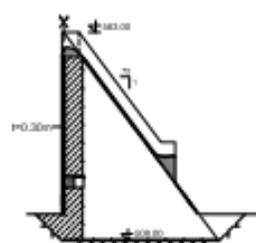
7- INJIL DAM



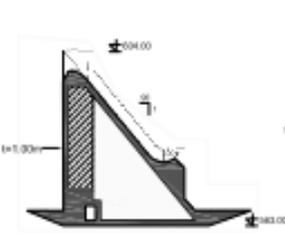
8- BOUHOUDA DAM



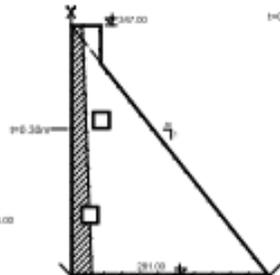
9- BAB LOUTA DAM



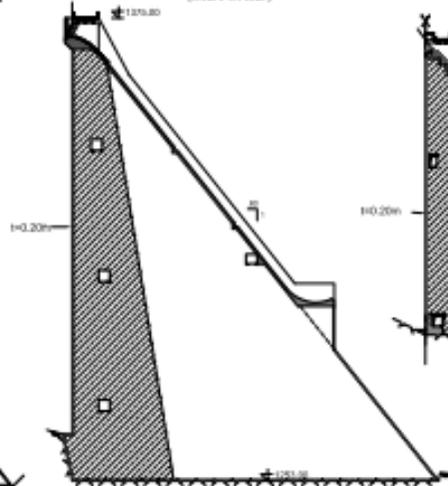
10- AHL SOUS DAM



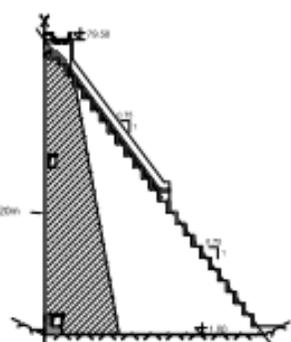
11- TAMESNA DAM



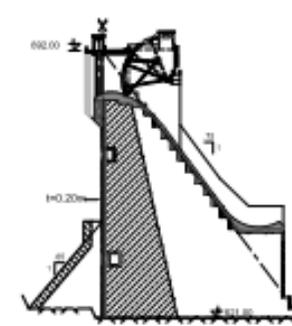
12- HASSAN II DAM (SIDI SAID)



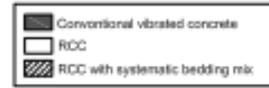
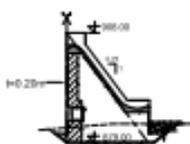
13- RMEL DAM



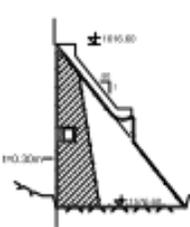
14- WIRGANE DAM



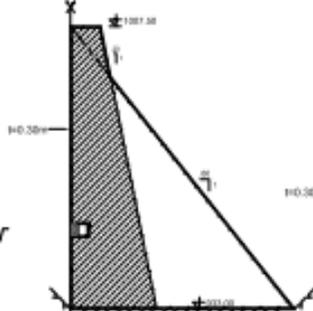
20- AIT MOLAY AHMED DAM



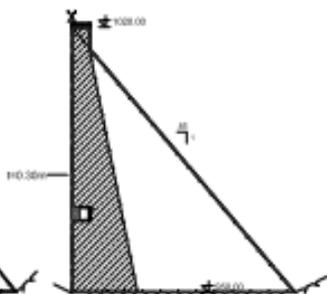
16- SEHB EL MERGA DAM



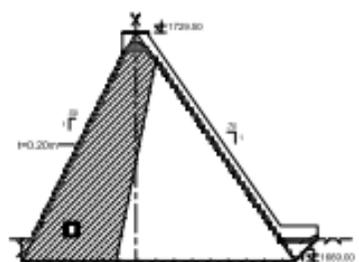
15- TASKOURT DAM



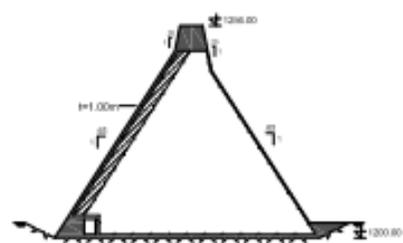
17- SPEISSIF DAM



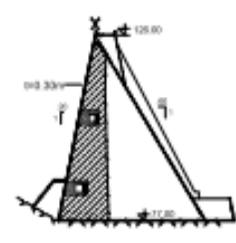
18- TAMALOUT DAM

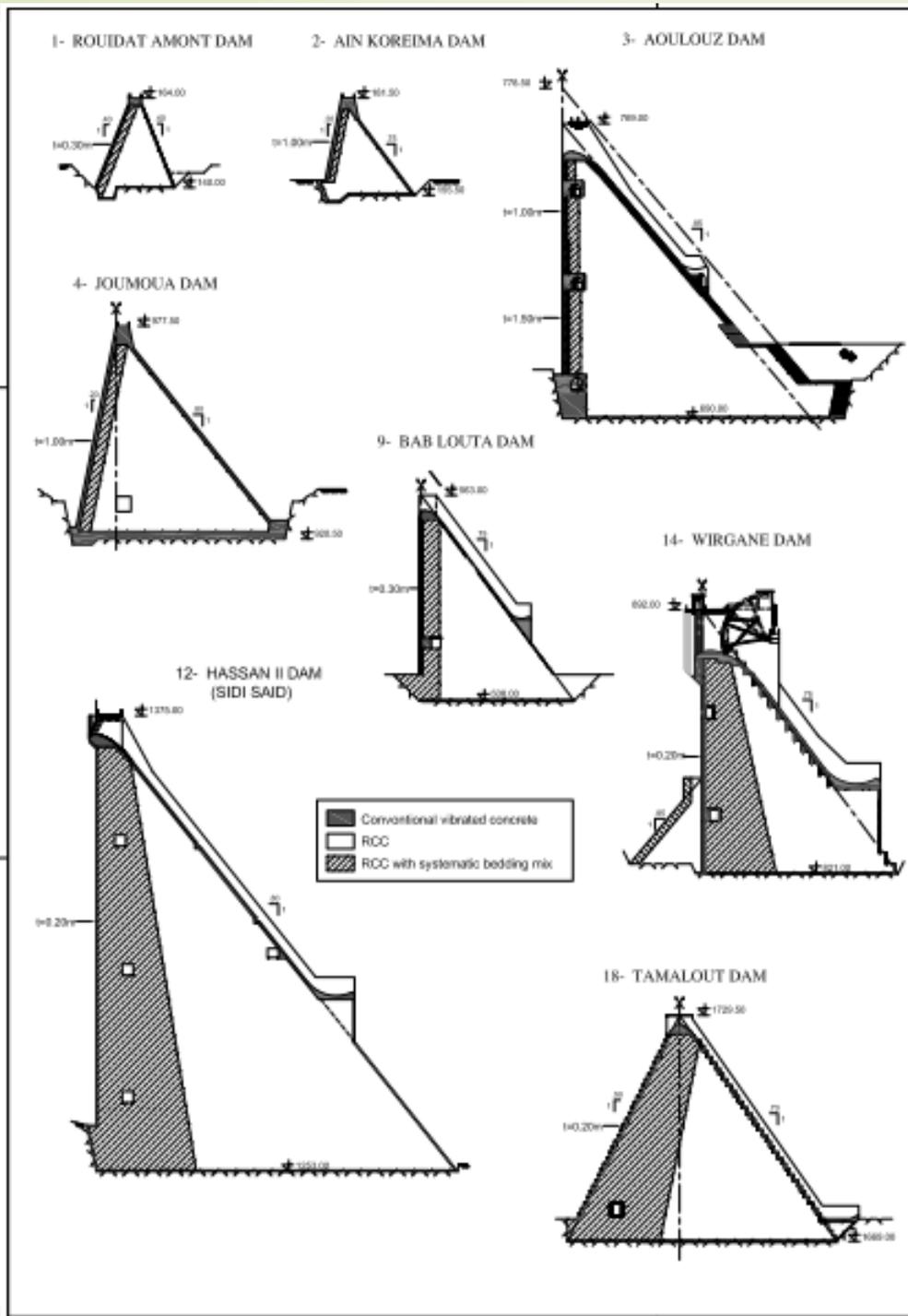


19- TIMKIT DAM



21- EL MALEH DAM





Étanchéité  
 avc BCV et  
 bande étroite  
 ML

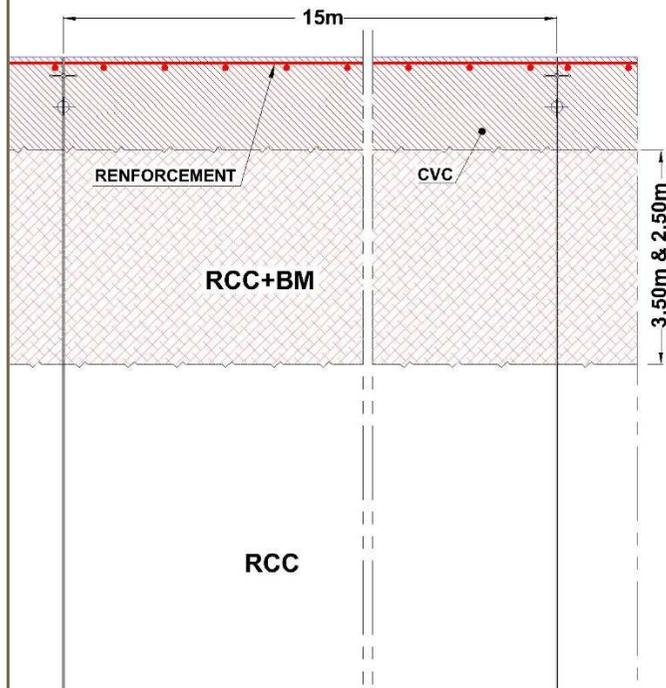
Étanchéité  
 avec bande  
 large de ML

# Évolution

Barrage	BCV	Joints	Ferrailage	Couches	D <sub>max</sub>	EC
Aoulouz	1 à 1.5m	45 & 15	Oui	H, 0.5m	80	Avec
Sidi Saïd	0.3m	45 & 15	Non	H, 0.3m	63	Non
R'Mel	0.25	Non	Oui	I, 3m/0.3m	63	non

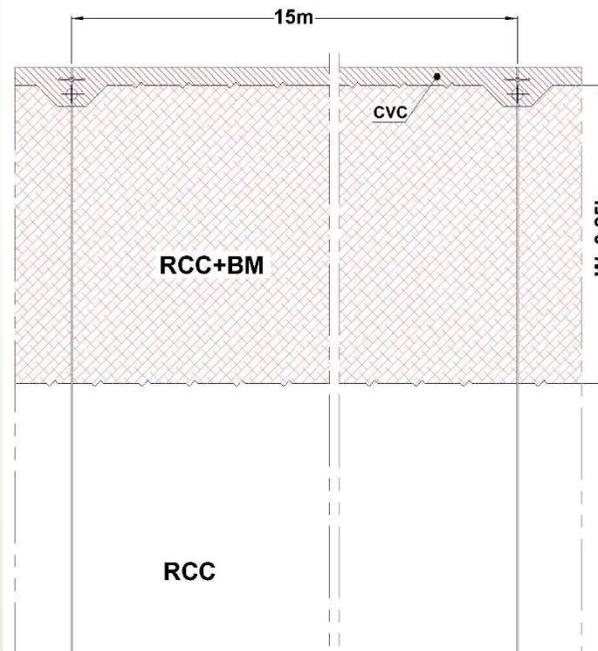
**AOULOZ(1989)**

RCC l=0.50m



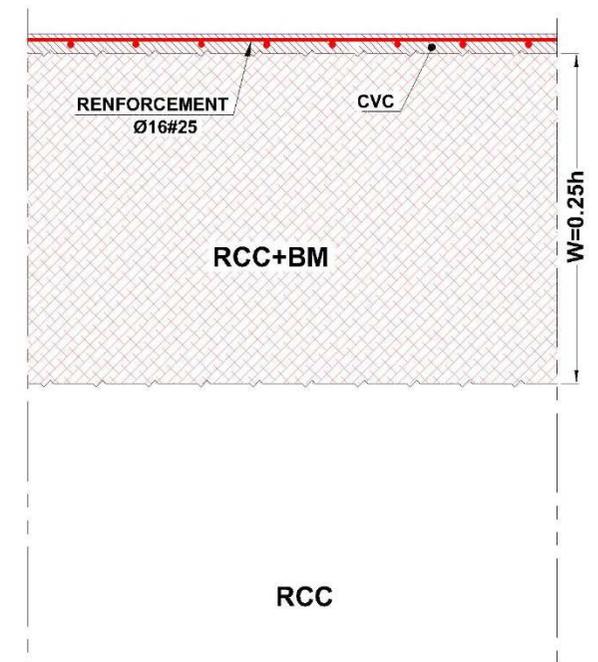
**SIDI SAID (2002)**

RCC l=0.30m



**RMEL (2007)**

RCC SLOPING LAYERS  
l=0.3 e=3m





# Préparation du BCR aux engins de terrassement (depuis 1986)









06/11/2007 12:18



300 à 400 m<sup>3</sup>/jour/équipe

Petits volumes

Panneaux préfabriquée  
faciles à manipuler







# Oued Maleh 2010





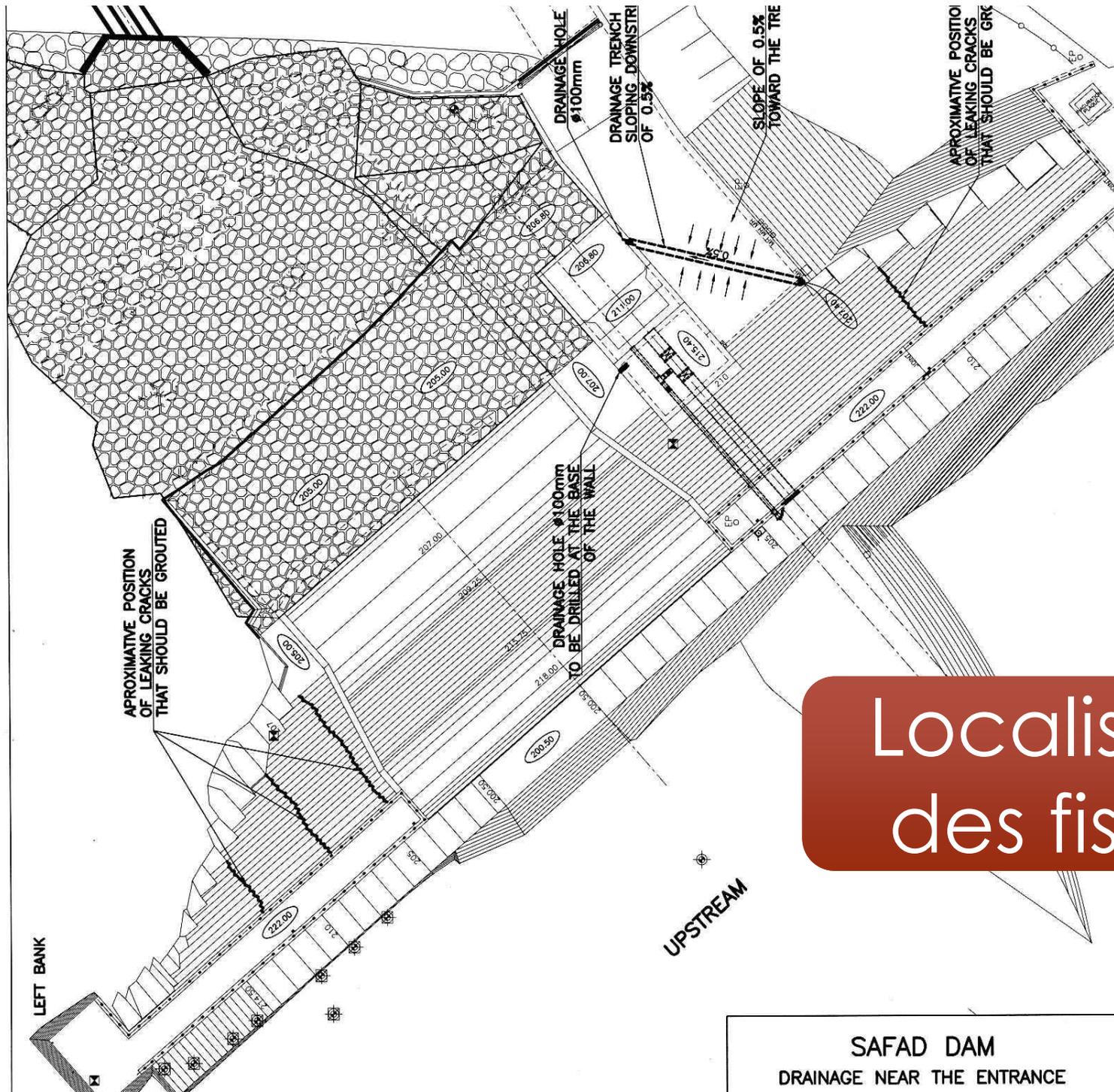




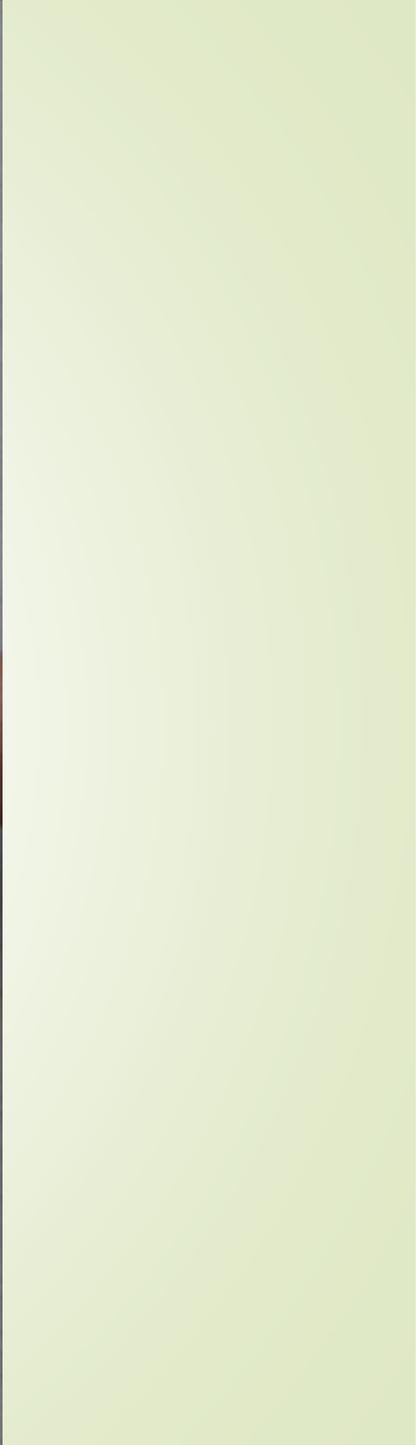




SAFAD (UAE) 2001



# Localisation des fissures











Orange Drink

1/4 Litre

Ingredients:  
Natural Orange Juice,  
Sugar, Citric Acid,  
Natural Identical Flavour,  
Stabilizers (E 440 a - E 414),  
Color (E 110), Water.  
No Preservatives Added

Storage:  
No refrigeration is required  
until the pack is open

Produced by  
AL BUHEIRA LACNOR  
P.O. Box 5983, Sharjah U.A.E.

for NATIONAL FOOD  
PRODUCTS CO.  
P.O. Box 2403,  
Abu-Dhabi



6 12910 14 22210 1

# Showkah (UAE) 2001













R'MEL 2007



H~80m, L=250m





04/05/2007 11:15





# DETAIL FERRAILLAGE PAREMENT AMONT

De la fondation à 19.50

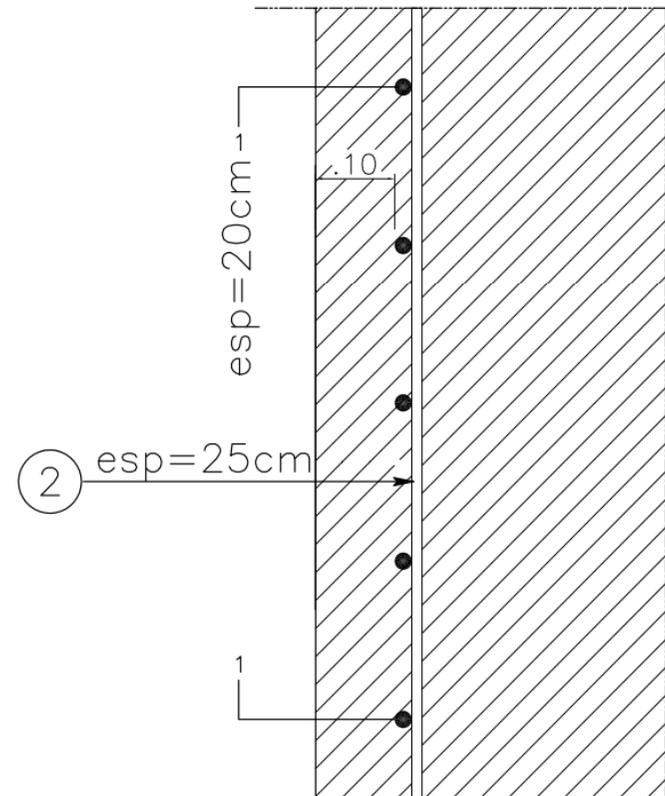
- ① Acier horizontal HA16 esp=20cm
- ② Acier vertical répartition HA12 esp=25cm

De 19.50 à 46.00

- ① Acier horizontal HA20 esp=20cm
- ② Acier vertical répartition HA14 esp=25cm

De 46.00 à 79.50

- ① Acier horizontal HA25 esp=20cm
- ② Acier vertical répartition HA16 esp=25cm







# Upper stillwater





# Pas de joints et ferrailage

- Aucune incidence sur l'avancement du BCR
- Pas de lames d'étanchéité ou de trou de contrôle
- $H = T16 \text{ à } T25 \text{ } 4/m$   $V = T12 \text{ à } T16 \text{ } 5/m$ , coût équivalent aux joints
- Le barrage travaille comme un monolithe (pente aval)

# TAMALOUT 2012



70kg/m<sup>3</sup>







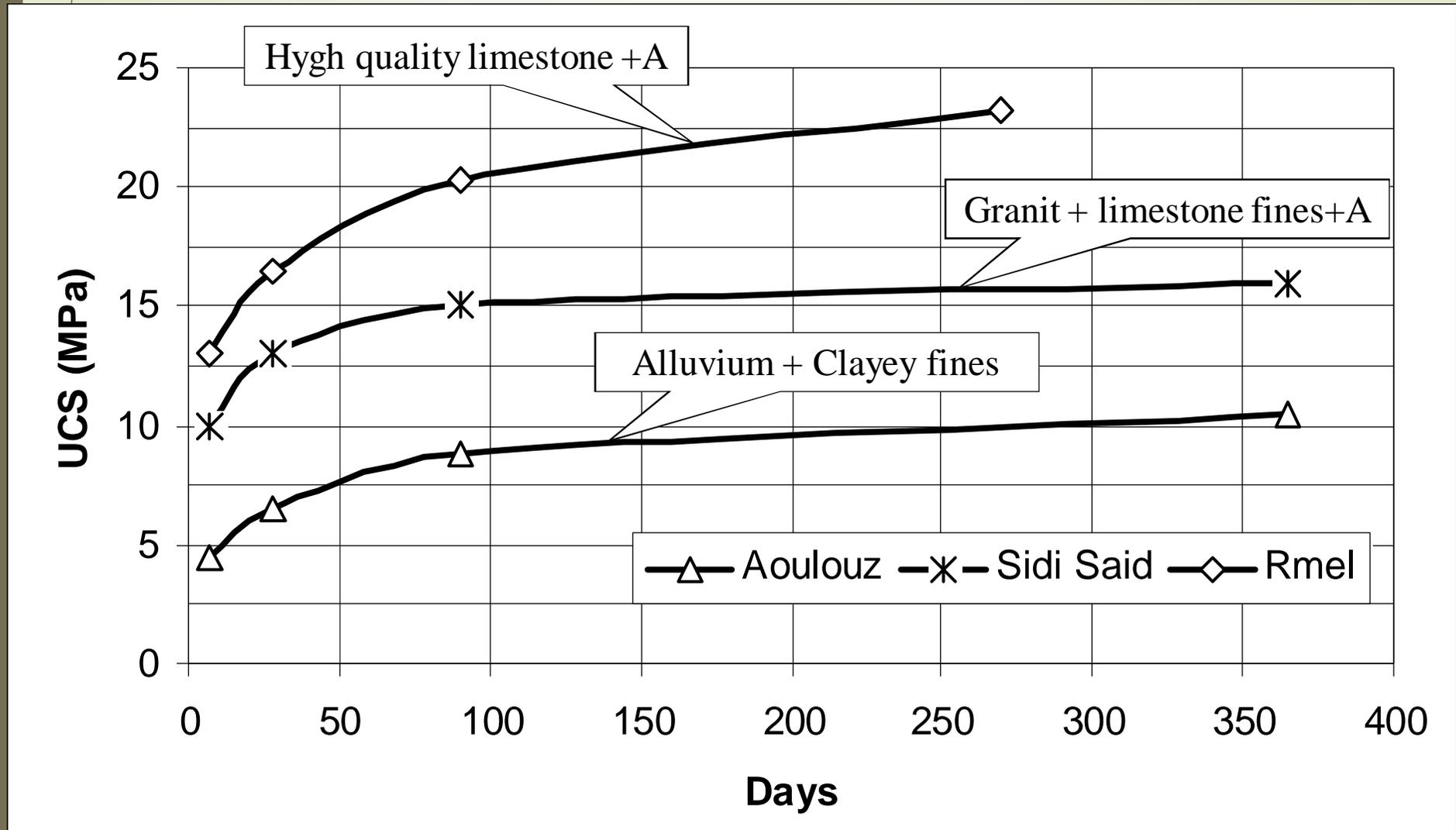








# Unconfined compressive strength 100 kg OPC



# BCR à très faible dosage

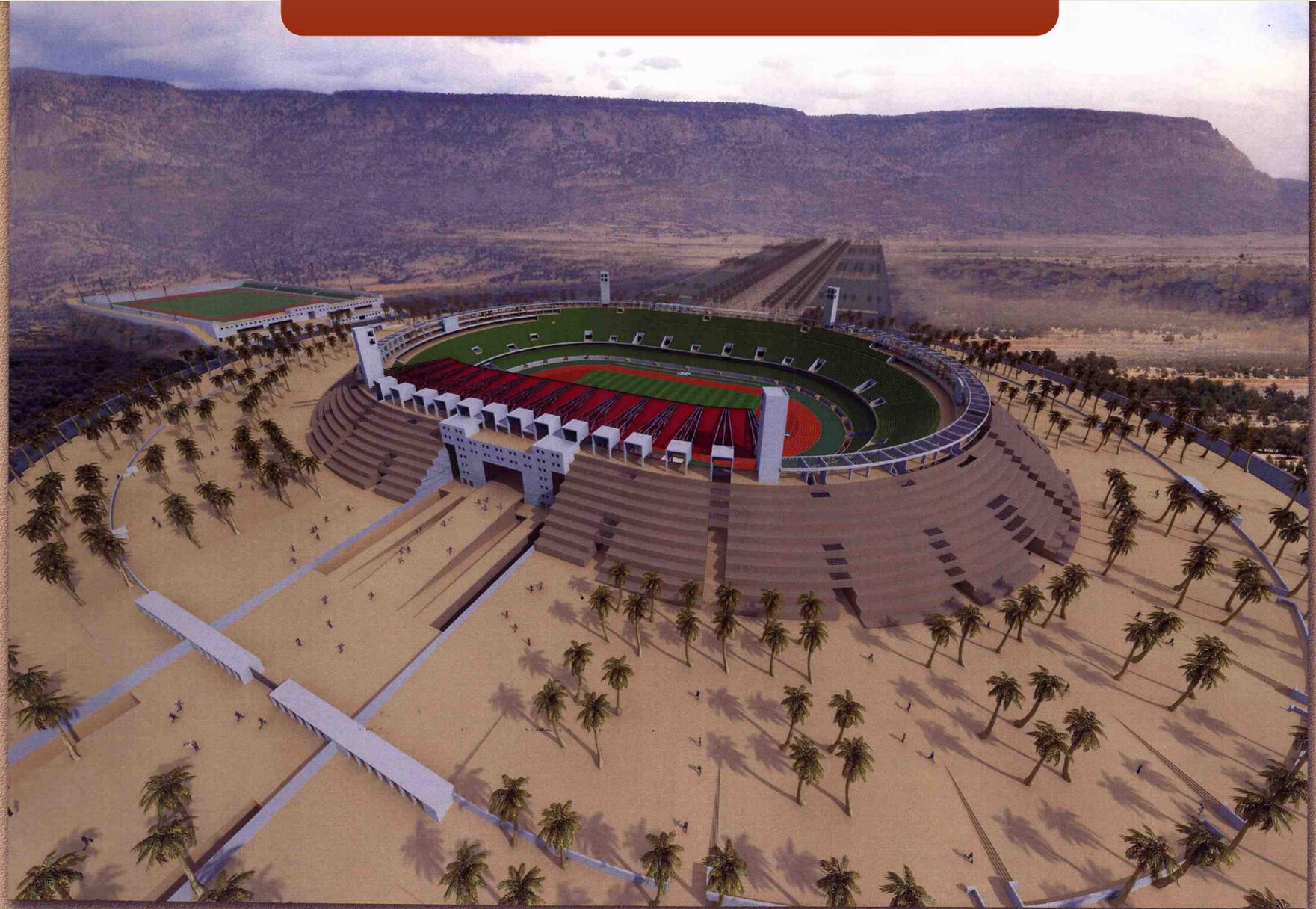
## Granulométrie (*homogénéisation en stock*)

	Dmax (mm)	<5mm (%)	<0.08 (%)	PI (%)
Moyenne	80	33.5 (38.5)	11 (12.2)	10
Fuseau		22-44	6.6-14.2	6-16

40 kg de CPJ 45 /m<sup>3</sup>

<i>Age en jours</i>	<b>Compression (MPa)</b>				<b>Traction par fendage (MPa)</b>	
	7	28	90	365	90	365
<b><i>Moyenne</i></b>	<b>2,9</b>	<b>4,3</b>	<b>6,1</b>	<b>6,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>
<b><i>Exigence</i></b>	-	-	≥ 4	-	-	-

# STADE AGADIR









22/02/2007



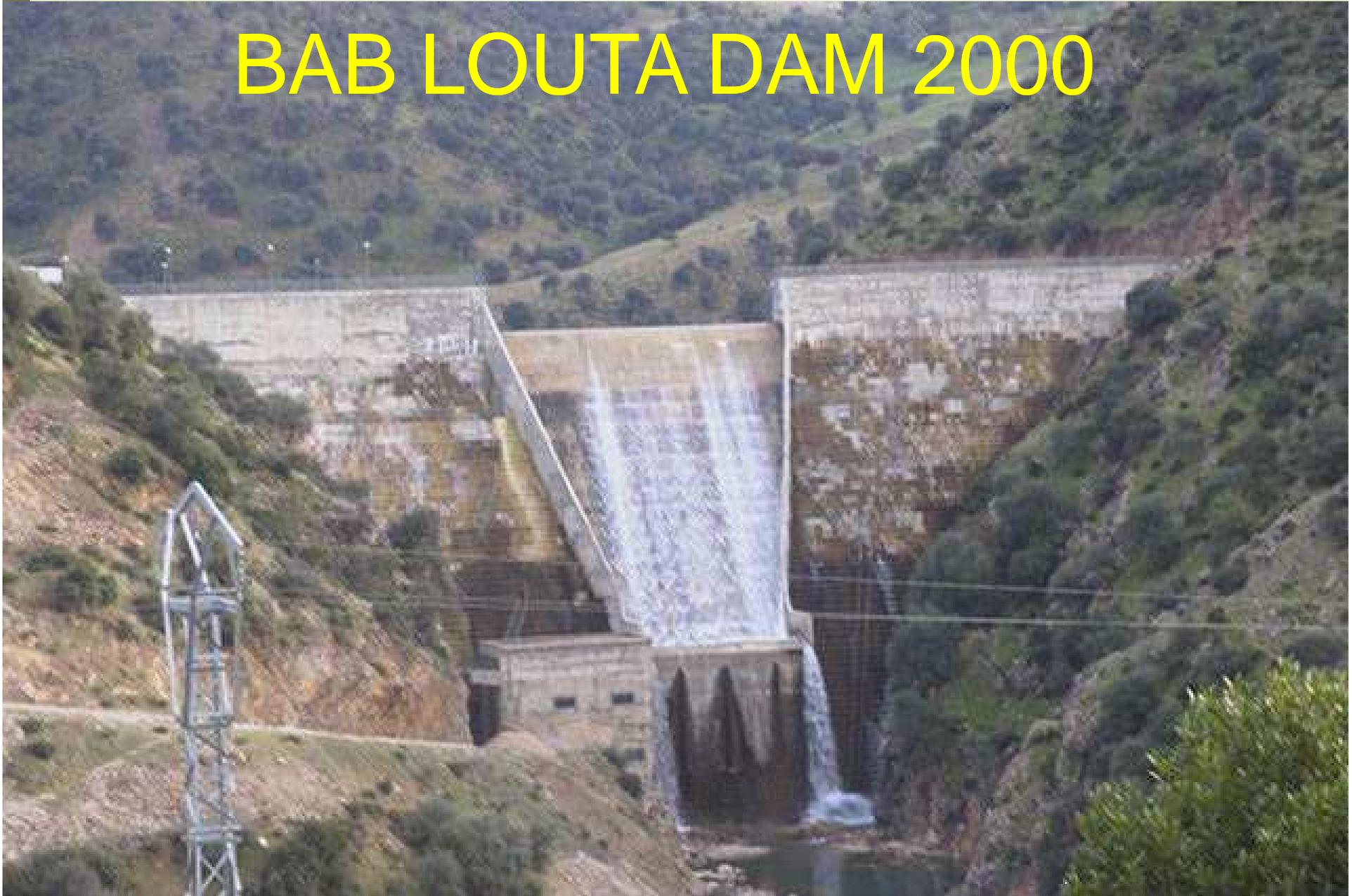
15/02/2007

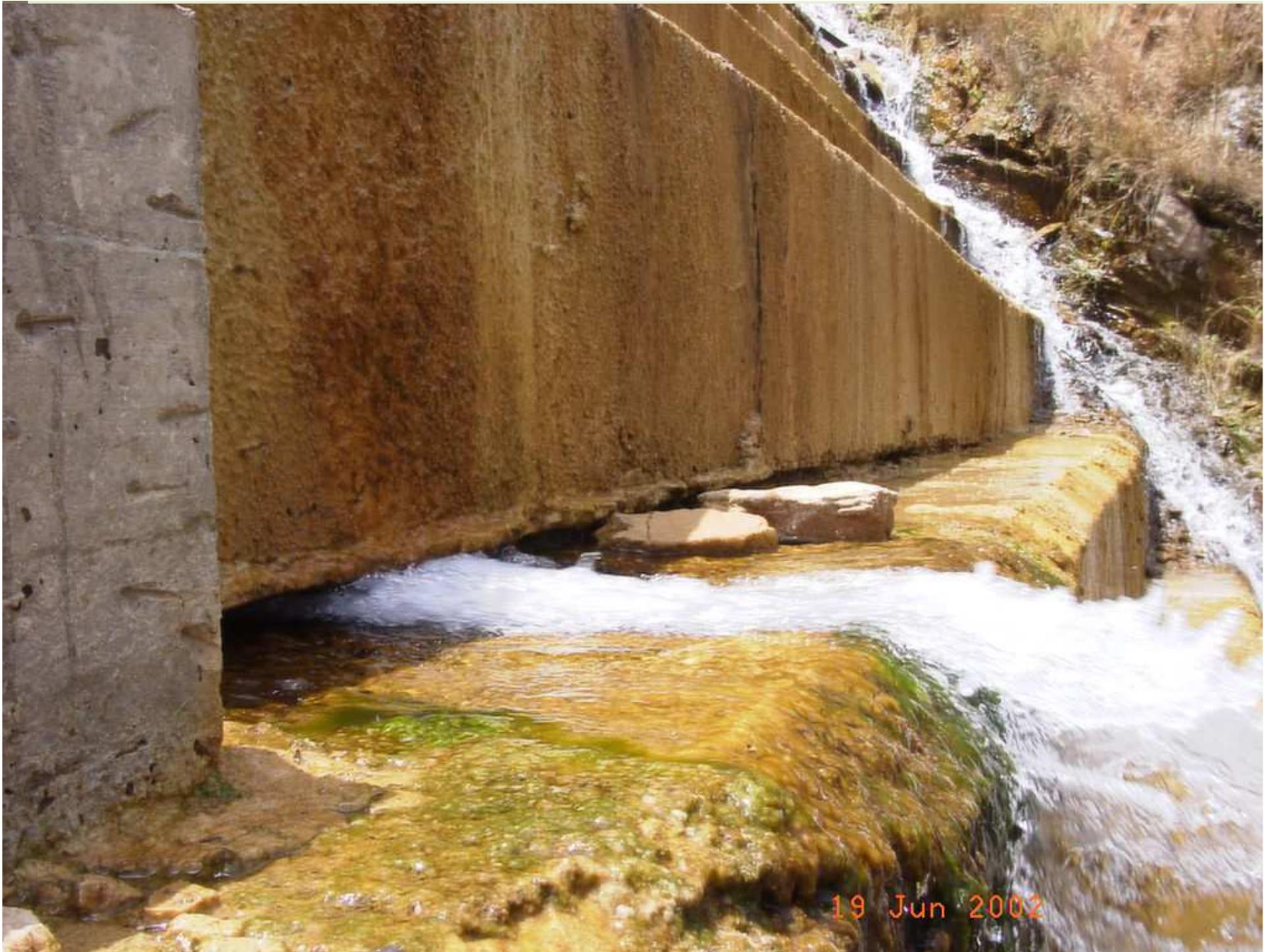


25/05/2006 09:35



# BAB LOUTA DAM 2000



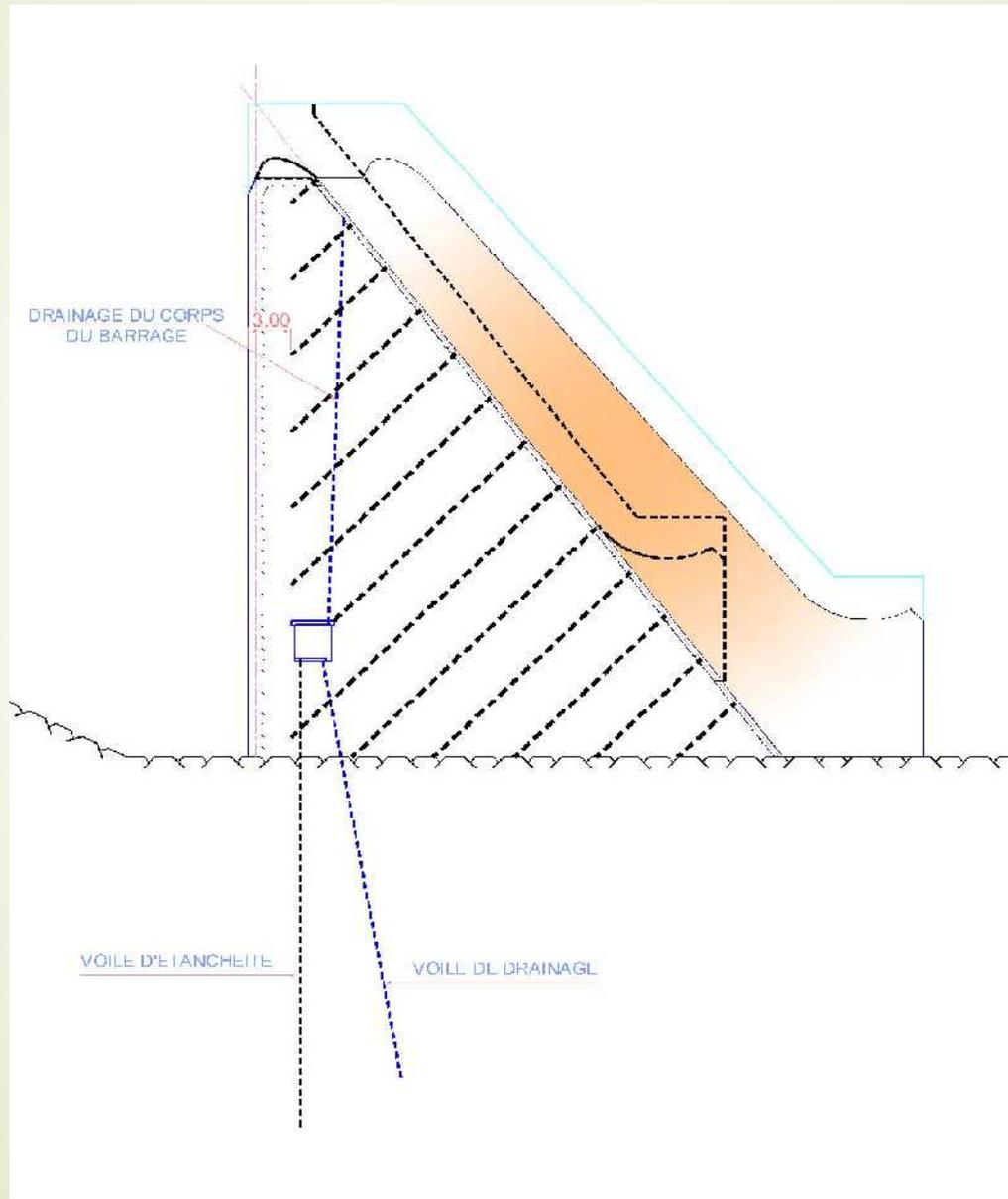






# PHASE DE CONSOLIDATION

## PHASE INITIALE





# Conclusions

- Expérience marocaine riche et variée
- La conception des barrages en BCR reste ouverte à l'innovation
- Armatures et élimination des joints présente de nombreux avantages
- Le BCR enrichi sur les parements adapté au faible dosage en liant
- 40 kg/m<sup>3</sup> est envisageable
- Le contrôle strict est nécessaire pour éviter les déconvenues



MERCI POUR VOTRE ATTENTION