



3696
920 → 2924

Bulletin de Liaison
du
**Comité Interafricain
d'Etudes Hydrauliques**

SIEGE SECRETARIAT GENERAL — Boite Postale 369 OUAGADOUGOU BURKINA FASO — Téléphone 30-71-15 & 30-71-12

ABONNEMENT : 4 Numéros par an : 6 000 F.CFA en Afrique. 7 000 F.CFA ailleurs

SOMMAIRE

N° 77-78 - JUILLET-OCTOBRE 1989



	Pages
EDITORIAL	1
ETUDES TECHNIQUES	
— La sécurité des barrages	2
— Les barrages en béton compacté au rouleau	43
— Etanchéité des barrages en remblai par géomembranes	52
— Le développement des géotextiles	62
— Eléments de conception pour un aménagement intermédiaire - le cas du fleuve Sénégal	68
INFORMATIONS	
— Fiches de lecture	80
— Nouvelles brèves	93
— Conférences, congrès, cours	96
— Dernières acquisitions du Centre de Documentation et d'Information.	98



EDITORIAL

De très nombreux barrages, de tailles très diverses allant de la digue collinaire au grand réservoir à buts multiples, ont été construits, sont en cours de construction ou vont être construits en Afrique. Si les risques encourus en cas de rupture de ces ouvrages sont moins aigus sur ce continent à faible densité d'habitat que dans des régions plus peuplées, il n'en reste pas moins que des dommages importants en comparaison des ressources des Etats concernés sont provoqués par la ruine des ouvrages, comme l'ont montré certains exemples. Il est donc essentiel d'assurer la diffusion des connaissances en matières de sécurité de barrages auprès de tous les intervenants en matière d'aménagements hydrauliques.

C'est le but de ce bulletin, qui est fondé sur une communication très complète et très détaillée présentée sur ce sujet au Conseil Général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts à Paris. Des aspects techniques plus particuliers concernant les barrages sont ensuite abordés : ouvrages compactés au rouleau, étanchéité par géomembranes, développement des géotextiles. Enfin, en matière de conception des périmètres irrigués, la notion d'aménagement intermédiaire est introduite à partir d'un exemple sur le fleuve Sénégal.

Ces thèmes s'inscrivent dans la structure d'objectifs adoptée par le 14ème Conseil des Ministres du CIEH en Février 1988, où figurent notamment la gestion et maintenance des ouvrages, l'amélioration des techniques et de réduction des coûts des barrages, la conception des périmètres irrigués. Le CIEH espère ainsi mettre à la disposition de ses lecteurs les informations correspondant aux besoins de ses Etats membres exprimés lors de ce Conseil des Ministres.

Le Secrétaire Général

LA SECURITE DES BARRAGES

Exposé présenté à la 5ème Section du Conseil Général
du G.R.E.F. par M.J. DUNGLAS - I.C.G.R.E.F. - Directeur
Scientifique du CEMAGREF (1)

--o--

I - LA SECURITE DES BARRAGES : UNE DOCTRINE EN EVOLUTION

La Commission Internationale des Grands Barrages (CIGB) définit comme barrage, toute barrière, tout remblai (y compris les barrages de stériles miniers) ou tout ouvrage qui retient ou peut retenir de l'eau, y compris les ouvrages annexes, la fondation et les appuis ainsi que l'équipement électrique et mécanique indépendamment de la destination de l'eau stockée. Pour la CIGB tout ouvrage mesurant plus de 15 m de haut par rapport à sa fondation la plus basse est un "grand barrage".

Il est clair que l'irrigation, les besoins humains, industriels, agricoles, la production d'énergie, la protection contre les crues, et de façon plus générale la régulation des débits des cours d'eau prennent une importance croissante et deviennent des éléments essentiels du développement social et économique de la plupart des nations.

Le nombre, l'importance, la sophistication technique des ouvrages augmentent au fil des années. Des sites de plus en plus difficiles sont exploités. Dans ces conditions, la rupture d'un barrage et l'onde de submersion qui en résulte prend toujours l'allure d'une catastrophe. Même si les désordres n'aboutissent pas à une rupture, la simple indisponibilité des ouvrages peut avoir des conséquences économiques très graves et entraîner une détérioration importante de l'environnement.

L'étude de la sécurité nécessite une approche à deux niveaux : celui du risque, et celui de la sûreté des ouvrages.

1. La notion de risque. Elle est elle-même complexe et en évolution.

Dans le langage des assureurs, le risque est une probabilité d'occurrence d'un événement aléatoire pouvant provoquer certains dommages ; c'est parallèlement l'intensité du dommage causé par cet incident. Intuitivement le risque est une combinaison des deux et très souvent il est quantifié sous la forme du produit d'une probabilité par l'expression numérique (en monnaie, en vies humaines ...) du dommage.

Dans l'histoire des assurances, les accidents naturels ou résultant de l'activité humaine étaient autrefois considérés comme ayant un caractère de fatalité et étaient surnommés "Acts of God".

Depuis une quarantaine d'années, une évolution irréversible des mentalités conduit à considérer tout accident ou toute catastrophe comme inacceptable. Chacun de ces événements fait maintenant systématiquement l'objet de protestations et d'accusations visant une entreprise, la société ou les pouvoirs publics. Pour le citoyen moyen et maintenant pour la justice il y a toujours un "responsable".

Au niveau individuel, il est d'observation courante que chacun pris isolément se croit volontiers plus adroit et plus chanceux que la moyenne vis à vis du risque. L'exemple le plus évident de ce comportement est celui de l'automobiliste.

(1) Reproduit dans le bulletin du C.I.E.H. avec l'aimable autorisation du Conseil Général du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, 30 Rue Las Cases - 75007 PARIS, France.

Au niveau collectif la notion de prévention est trop souvent négligée surtout lorsqu'elle coûte cher. Néanmoins, quand le poids en retombe sur le gouvernement ou une entreprise publique, beaucoup réclament une sécurité "absolue" sans se rendre compte qu'un tel concept est hors de portée puisque d'un prix "infini".

Notons également que dans cette psychologie, l'assurance qui agit seulement sur la compensation des effets, joue un rôle pervers lorsqu'elle tend à réduire la prévention, coûteuse à priori, alors que les dommages résultant de l'accident sont bien remboursés.

Une notion émerge peu à peu chez les professionnels : celle du sentiment subjectif du risque. Disons sur ce point que les faibles probabilités, comme les très grandes sont très mal appréhendées.

Dans ce fil de pensées, on peut très bien appliquer aux barrages ce que le Pr. TELLER disait des risques nucléaires : "Le produit d'une probabilité très faible par un dommage potentiel très grand, tous deux mal connus, peut donner n'importe quelle quantité".

Les études récentes de risque les plus approfondies ont été réalisées aux USA par la Commission dirigée par le Pr. RASMUSSEN sur les réacteurs nucléaires à eau. Elles ont eu le mérite d'y intégrer (dans une certaine mesure) les défaillances humaines. Les risques nucléaires (en grande partie évalués à partir de calculs) y sont comparés systématiquement avec d'autres types de catastrophes d'origine naturelle ou artificielle.

Les courbes fréquences des accidents (Nombre par an) entraînant un nombre de décès supérieur à N, correspondant, sont reproduites dans les figures 1 et 2. Elles sont, bien entendu, susceptibles d'être critiquées. Elles ont toutefois le mérite de situer les ordres de grandeur.

On y voit que les risques liés aux barrages se situent pour un nombre de victimes potentielles inférieur à 100 nettement en-dessous de ceux dus aux incendies, aux explosions et aux catastrophes aériennes. Par contre la courbe est relativement peu plongeante quand le nombre de victimes augmente.

A titre de comparaison rappelons simplement qu'un européen a, en un an, une probabilité d'être tué par un accident individuel (essentiellement du fait des accidents d'automobiles) d'environ 3 à 4/10.000. La probabilité liée à l'ensemble des accidents collectifs (en y incluant les barrages) est de l'ordre de 10^{-6} pour un an.

Néanmoins et pour des raisons psychologiques variées, dans la plupart des esprits, la catastrophe est beaucoup plus crainte que l'accident individuel.

Toutefois, dans le cas des barrages (comme dans celui de n'importe quelle autre installation technique) le problème doit être analysé plus finement et, au cas par cas. Seule une faible fraction de la population est menacée directement par la rupture d'un barrage ; le risque qu'elle court ainsi est donc sensiblement plus élevé. Ce sentiment est assez fortement ressenti dans les agglomérations situées à l'aval immédiat des ouvrages.

.../...