

## APPORTS DE L'ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS IMPORTANTS POUR LA SÛRETÉ HYDRAULIQUE (EISH) DANS LES ÉTUDES DE DANGERS (EDD) DE BARRAGES

*Contributions from analysis carried out on important events for hydraulic  
safety to risk assessment studies for dams*

**Eric Brandon**

Bureau d'Étude Technique et de Contrôle des Grands Barrages  
(MEDDTL/DGPR/SRNH/STEEGBH/BETCGB)  
44 avenue Marcelin Berthelot, 38030 GRENOBLE Cedex 02, France  
Courriel : [eric.brandon@developpement-durable.gouv.fr](mailto:eric.brandon@developpement-durable.gouv.fr)

**Fabien Rival**

Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels  
(MEDDTL/DGPR/SRT/SDRA/BARPI)  
2 rue Antoine Charial, 69426 LYON Cedex 03, France  
Courriel : [fabien.rival@developpement-durable.gouv.fr](mailto:fabien.rival@developpement-durable.gouv.fr)

### MOTS CLÉS

ARIA, accidentologie, incident, événement précurseur, scénario de défaillance, retour d'expérience, analyse de risques, mesure de maîtrise des risques, barrière de sécurité

### ABSTRACT

*The analysis requested in risk assessment studies for French dams must include lessons learnt from events that occurred in the past on dams which present common features with the studied dam from either technical or organisational points of view. The paper describes a source of information usable for this purpose : the analysis of important events or precursor events for hydraulic safety (IEHS or PEHS), reported in France in application of a ministerial decree of 21 May 2010. In addition to the real-time events declaration method implemented since 2006 and based on a severity classification scale, it is now required to provide within the year additional elements of analysis on causes, circumstances and lessons learnt from the event. Since January 2010, the data collected on dam events and particularly IEHS feeds the ARIA database (analysis, research and information on accidents), managed by the Ministry of Sustainable Development. For each event, a summary is available on the Internet: [www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr). Two examples of summaries extracted from ARIA are detailed to illustrate their possible contributions to the risk assessment studies for dams. The longer experience in the field of classified industrial installations is then tackled to illustrate the benefit from reviewing past accidents. In all concerned fields of activity, ARIA is an event-related database that is not aimed at producing statistics (small size of the sample, partial representativeness, bias resulting from the selection of events), its main interest being qualitative (identification of failure scenarios and safety barriers).*

### RÉSUMÉ

*L'analyse de risques demandée dans une EDD de barrage doit comporter un volet accidentologie et retour d'expérience tiré notamment des événements survenus sur des ouvrages présentant des similitudes techniques ou organisationnelles avec le barrage étudié. L'article présente un vecteur d'information exploitable à cette fin : l'analyse des événements déclarés en France pour les barrages autorisés et les barrages concédés, en application de l'arrêté interministériel du 21 mai 2010 (EISH et PSH). Au-delà de la déclaration « à chaud » déjà pratiquée depuis 2006 sur les barrages concédés avec une classification en fonction de la gravité, il est désormais prévu de fournir sous un an des éléments d'analyse complémentaires sur les causes, les circonstances et les enseignements tirés de l'évènement. Depuis janvier 2010, les informations recueillies sur les événements relatifs aux barrages et en premier lieu les EISH viennent alimenter la base de données ARIA (analyse, recherche et information sur les accidents), gérée par le ministère du Développement durable. Un résumé des événements est consultable via le site Internet [www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr). Deux exemples de résumés d'EISH tirés d'ARIA sont détaillés pour illustrer leurs apports possibles dans une EDD. L'expérience plus ancienne des installations classées est ensuite présentée pour appuyer l'intérêt d'un tel recours à l'accidentologie. Dans les différents domaines qu'elle aborde, ARIA est une base événementielle sans vocation à une utilisation statistique directe (taille réduite de l'échantillon, problèmes de représentativité, biais de sélection), son apport étant avant tout qualitatif (identification de scénarios de défaillance et de barrières de sécurité).*

### 3.1.1. Un exemple de recherche par type d'ouvrage ou de composant

Le mot-clé « vanne » est ici spécifié comme filtre complémentaire pour la recherche (figure 6).

2. Filtres complémentaires

Résumé Principales familles de produits Conséquences Défaillances Critères d'échelle européenne

Taille du résumé supérieure ou égale à  caractères ? Besoin d'aide ?

Contient tous les mots

Et ne contient aucun des mots :

vanne

Tapez votre ou vos mots-clé / expressions ici en les séparant par des ','

Figure 6 : Extrait de la fenêtre de recherche ARIA permettant de saisir un mot-clé

La requête fournit une liste d'accidents, dont le n° 39371 et son résumé analytique :

#### ARIA 39371 - 09/11/2010 - 08 - RETHEL

##### 35.11 - Production d'électricité

Dans une centrale hydroélectrique au fil de l'eau sur l'AISNE, une défaillance d'automatisme impose la régulation manuelle de la cote de retenue par un prestataire ajustant le niveau de la vanne segment unique (largeur 32 m) sur place 2 fois par jour.

Alors que la Meuse est en crue, la cote dépasse sa valeur normale (70,2 mNGF) le 7/11 et continue de monter malgré deux ouvertures de quelques centimètres de la vanne les 7 et 8/11. Le 9/11 au matin l'opérateur constate une surverse à la cote 70,5 mNGF. Les efforts exercés par l'eau sur la vanne excèdent la capacité motrice du circuit hydraulique, entraînant un blocage. Le niveau continue de monter. La mairie est alertée. Les pompiers vident 2 caves d'habitations inondées au voisinage du barrage et une trentaine de gendarmes établit un périmètre de sécurité sur les berges ; 2 experts de la sécurité civile sont dépêchés sur les lieux.

A 16h15, un PC opérationnel est installé, rassemblant les services de la sous-préfecture de Rethel, du ministère de l'écologie, le SDIS et le maire. Deux grues de 40 t sont mises en place pour manœuvrer la vanne. Les passerelles de l'ouvrage sont emportées à 18 h. Le risque de rupture du barrage lors du relevage de la vanne conduit le sous-préfet à ordonner à 19 h l'évacuation de 250 personnes : 1 habitante à la santé précaire est hospitalisée et l'opération est terminée vers 20h30. La cote est à cet instant de 71,42 mNGF, soit 1,07 m au dessus de la crête du barrage. Après reconnaissance de l'absence de riverain en aval, le levage est réalisé sans encombre et la vanne est consignée en position complètement ouverte. Les habitants accueillis dans une salle municipale rejoignent leur domicile vers 21 h.

L'expertise engagée par l'exploitant pointe des déformations importantes de la vanne et une insuffisance du ferrailage des appuis. La panne d'automatisme imposant la régulation manuelle remontait à juin 2010 : suite à une défaillance du codeur des mesures de position de la vanne en rive droite et en rive gauche, elles apparaissaient comme différentes entraînant le déclenchement d'une alarme en continu. L'exploitant avait alors inhibé le canal de transmission par lequel transitait également le signal émis par le capteur « niveau trop haut » de l'eau : l'alarme de dépassement de ce dernier à la cote 70,35 mNGF dans la nuit du 8 au 9/11 n'a pas été relayée.

Suite à l'accident les automatismes sont rénovés, des capteurs de niveau hauts indépendants de l'automate de commande sont installés et les ferrailages de la vanne sont réparés. L'exploitation du barrage reprend le 13/05 après 1 mois de travaux au cours duquel l'équilibre écologique en amont du cours d'eau est mis à mal par l'étiage sévère. La cote de retenue du barrage est abaissée de 70 cm et la production hydroélectrique est suspendue.

Un riverain déclare dans la presse avoir signalé le débordement de la rivière à la gendarmerie vers 7 h du matin. Averti vers 13 h, le maire juge son information par l'exploitant trop tardive. Une inondation avec évacuation de personnes avait eu lieu dans la même zone en 1993.

L'exploitant propose le classement de l'événement en EISH jaune

La base ARIA comporte également un module photographique (photos 1 à 4) :



*Photos 1 à 4 : Surverse du barrage de Rehel, mise en place des grues pour ouvrir la vanne (09/11/2010) et état de l'aménagement à l'issue de l'intervention (Crédit photos : DREAL Champagne Ardenne)*

#### Commentaires sur l'apport de l'analyse menée autour de cet événement :

Le barrage concerné par cet événement qui est de classe D n'est pas soumis à EDD. On pourrait donc s'interroger *a priori* sur l'intérêt d'étudier un tel événement pour l'EDD d'un barrage de classe A ou B. Il s'agit là d'un cas assez représentatif de la fraction importante des EISH déclarés n'impliquant pas de grands barrages. En raison des moyens importants mobilisés sur les grands barrages et du nombre plus élevé de petits ouvrages, les séquences accidentelles exploitables en termes de retour d'expérience proviennent principalement de ces derniers. Voici quelques-unes des pistes de réflexion que le résumé ARIA n° 39371 pourrait amener à développer pour l'EDD d'autres ouvrages :

- de manière générale, étudier les risques de blocage et/ou de rupture de vannes ;
- de manière plus spécifique, étudier les risques de blocage propres aux vannes segment de longueur importante et/ou manœuvrées par vérin ;
- regarder si une vanne est dimensionnée pour supporter une surverse et/ou pour être manœuvrée sous un cas de charge correspondant à un déversement de plusieurs centimètres sur la vanne elle-même ;
- étudier le niveau d'indépendance des voies de transmission des informations provenant du barrage, et en particulier des alarmes ;
- étudier l'intérêt de mettre en place une barrière de sécurité reposant sur des capteurs de niveaux hauts indépendants de l'automate de commande de vanne ;
- disposer de consignes de surveillance et de consignes de crues adaptées à la cinétique de la crue elle-même. Ceci peut d'ailleurs être associé à une analyse critique sur le choix des seuils de calage des capteurs utilisés par les automatismes du barrage ;
- disposer de consignes provisoires adaptées à une situation dégradée de fonctionnement, notamment à une manœuvre semi-manuelle de vannes, régulière et fréquente (plusieurs fois par jour) ;
- s'interroger sur le niveau de compétence requis pour des intervenants externes auxquels des missions impactant la sécurité des ouvrages hydraulique sont confiées ;
- estimer le temps d'évacuation d'enjeux identifiés à l'aval d'un barrage.