

## APPROPRIATION DES EDD PAR L'EXPLOITANT : PRATIQUES CNR

### *Appropriation of SaRRA by the operator : CNR practices*

Gladys PAVADAY, Alice RICHARD, Agnès PARIZOTTO

CNR, 2 rue André BONIN 69 004 Lyon,

[g.pavaday@cnr.tm.fr](mailto:g.pavaday@cnr.tm.fr) ; [a.richard@cnr.tm.fr](mailto:a.richard@cnr.tm.fr) ; [a.parizotto@cnr.tm.fr](mailto:a.parizotto@cnr.tm.fr)

### MOTS CLEFS

Appropriation ; Etudes De Dangers (EDD) ; Barrières de sécurité

### KEY WORDS

Appropriation ; Safety Review Risk Assessment (SaRRA); Safety barriers ;

### RÉSUMÉ

*A la Compagnie Nationale du Rhône, une étude de dangers couvre l'ensemble des ouvrages d'un aménagement, qui comprend un Bloc Usine Déchargeur Ecluse, barrage de retenue et des endiguements ou barrages latéraux. Ces études, qui suivent le plan fixé par la réglementation, sont relativement longues et complexes.*

*Se les approprier n'est pas aisé pour les exploitants. Et même si l'EDD n'est ni un document d'exploitation opérationnel ni un document du quotidien, il est important que tous les acteurs de la sûreté d'un ouvrage en connaissent bien le contenu, parce qu'elle influe sur la vie de l'ouvrage. D'une part par la mise en œuvre des mesures complémentaires, et d'autre part en donnant des orientations importantes à respecter lors des décisions d'évolution de l'ouvrage, de sa maintenance, de sa surveillance etc.*

*Il est ainsi nécessaire de cumuler plusieurs moyens pour aider à l'appropriation des EDD. Ils sont divers. Nous développerons plus particulièrement trois moyens d'appropriation pour les exploitants. A savoir : la participation à la rédaction des Etudes De Dangers, la connaissance et le suivi des barrières de sécurité, et enfin l'organisation de journées sûreté.*

### ABSTRACT

*At the Compagnie Nationale du Rhône, a **Safety Review Risk Assessment (SaRRA)** covers all the structures of a dam scheme, which include a factory block (energy production unity, unloader, lock), a dam and diks. These studies, which follow the plan set by the regulation, are relatively rich and complex.*

*Appropriating them is not an easy thing for operators. And even if the SaRRA are neither an operational operation document nor a daily document, it is important that all employees involved in the safety of the dams are familiar with its content, because it influences the life of the dam. On the one hand, by implementing additional measures, and on the other hand, by giving important guidelines to be respected when making decisions on the evolution of the dam, its maintenance, its monitoring, etc.*

*It is therefore necessary to combine several means to help the appropriation of SaRRA. They are diverse. In particular, we will develop three means of appropriation for operators. Namely : participation in the drafting of risk studies, knowledge and monitoring of safety barriers, and finally organization of safety days.*

## 1. INTRODUCTION

L'étude de dangers d'un barrage analyse les risques majeurs d'accidents pouvant survenir sur un ouvrage hydraulique et évalue les conséquences sur le public. Elle répond aux prescriptions en vigueur, de l'article R. 214-117-II du code de l'environnement et prend en compte les items listés dans l'arrêté technique barrage du 6 août

2018 et dans l'arrêté du 3 septembre 2018 modifiant l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu.

Pour cela, elle se structure en différentes étapes :

- Une description de l'aménagement, de son fonctionnement et de son environnement,
- Un diagnostic exhaustif de l'état des ouvrages,
- Un bilan de conception, de comportement et d'état des ouvrages,
- Un retour d'expérience sur l'incidentologie,
- Une analyse de risques qui identifie et évalue les scénarios d'accidents potentiels,
- La prise en compte des barrières de sécurité, dans l'évaluation de la probabilité des scénarios,
- En fonction de la cotation des accidents, la définition des mesures de sécurité complémentaires.

Sur le Rhône, un aménagement comprend en général (sauf quelques exceptions) un barrage mobile en rivière qui est le barrage de retenue (en général classé B), des endiguements (ou barrages latéraux) qui ferment la retenue (classés B), des barrages latéraux qui constituent le canal d'aménée de l'eau de la retenue vers l'usine (classés B) et enfin le bloc-usine-écluse (grand gabarit pour le Bas Rhône) en général complété par un déchargeur ou un évacuateur de corps flottant (classé A).

Le périmètre d'une étude de dangers CNR couvre un aménagement complet.

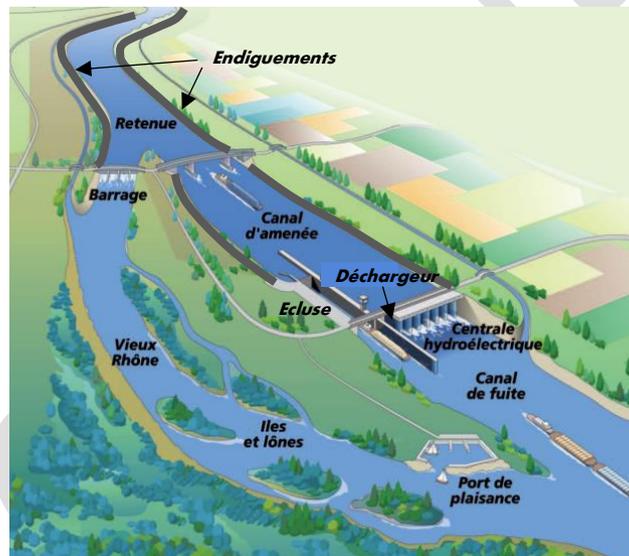


Figure 1 : Schéma d'un aménagement type

## 2. APPROPRIATION LORS DE LA REDACTION DES ETUDES DE DANGERS

L'exploitant a la responsabilité de l'ensemble de ces ouvrages sur un aménagement.

Il joue un rôle primordial dans l'ensemble du processus de rédaction des EDD. Nous avons retenu les 5 points principaux suivants :

1. Il est le sachant de l'aménagement et est l'interlocuteur privilégié du responsable de l'EDD pour toutes demandes techniques sur les ouvrages (fonctionnement des équipements, maintenances, modes d'exploitation, accidentologie, etc.).
2. Il est un acteur majeur du diagnostic exhaustif des ouvrages, depuis la rédaction des modalités de réalisation des examens jusqu'au compte rendu des constats.
3. Il participe à l'analyse préliminaire des risques puis à la définition des événements redoutés centraux, ainsi qu'à leur cotation et à la réflexion sur les mesures complémentaires le cas échéant.
4. Il est relecteur de l'EDD et contribuera à la réalisation des mesures complémentaires in fine.
5. Il contribue au portage de l'EDD au sein des équipes d'exploitation.

## 2.1 L'exploitant : le sachant d'un aménagement, voire la mémoire d'un aménagement

La participation de l'exploitant à l'ensemble du processus EDD est primordiale. Il apporte la connaissance des lieux, ses fonctionnements, ses spécificités. Il est le correspondant du responsable de l'EDD pour toutes demandes de compréhension du fonctionnement de l'ouvrage et de ses installations. Il partage notamment le retour d'expérience d'événements particuliers ayant eu lieu sur les ouvrages et l'incidentologie constatée. Il est représenté par différentes personnes selon leurs missions et compétences (exploitation des ouvrages, hydro électromécanique, génie civil notamment).

## 2.2 Diagnostic exhaustif des ouvrages (DEO) : de la rédaction des modalités de réalisation des examens jusqu'au compte rendu des constats

Conformément à la réglementation en vigueur, on entend par diagnostic exhaustif de l'état des ouvrages, l'examen de l'ensemble de l'ouvrage, y compris des parties habituellement noyées ou difficilement accessibles ou observables sans moyens spéciaux, tant pour le génie civil que pour les équipements électromécaniques.

La rédaction des modalités est une étape importante du DEO car elle permet de définir le périmètre des visites qui seront portées par les équipes locales d'exploitation, de maintenances GC et HEM. C'est l'étape de lancement de l'EDD pour l'exploitant, qui intervient 40 mois avant la livraison officielle de l'étude de dangers à la DREAL.

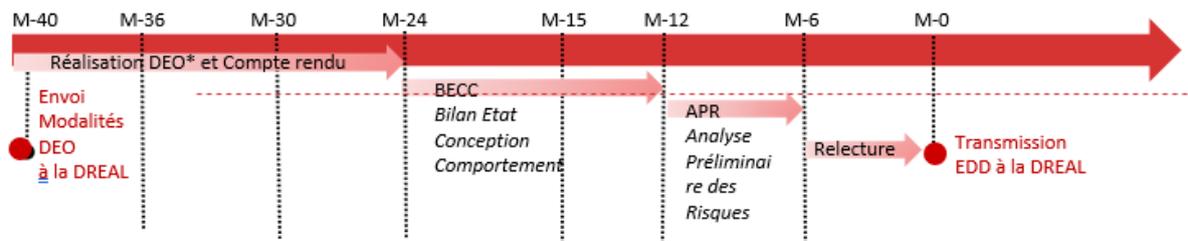


Figure 2 : Planning type de réalisation d'un DEO

\*Compte tenu du périmètre des expertises/visites, il est matériellement impossible dans les conditions usuelles de fonctionnement des ouvrages, de procéder à l'intégralité des vérifications et investigations nécessaires dans un délai inférieur à 36 mois que demande la réglementation. Certaines visites/expertises sont réalisées antérieurement à M-36.

Cette étape de l'EDD implique de nombreux acteurs différents, qui gèrent pendant de nombreux mois la bonne réalisation des expertises nécessaires. Ils portent la réalisation de ces expertises afin d'assurer une évaluation pertinente de l'état de l'aménagement. Ils contribuent ainsi à la rédaction de l'EDD.

Une instance est mise en place regroupant les acteurs suivants :

- L'ingénieur sûreté local. Au sein du département Sûreté de Direction de l'Exploitation, il suit, pilote, anime et prend en compte les demandes et les exigences réglementaires (DREAL...) dans le domaine de l'exploitation. Il est le garant de la production des livrables réglementaires (VTA, rapport de surveillance...). Il anime la culture sûreté, notamment par l'organisation de journées de partage sûreté, le pilotage local de la Campagne Prudence CNR (risque aval) ... Dans le cadre de la rédaction des modalités DEO, il est le pilote local. Il prépare au préalable le document (rédaction de la trame, recherche de plans, inventaire des expertises existantes...) qui sera la base des échanges durant cette instance.
- L'exploitant de l'aménagement hydroélectrique faisant l'objet de l'étude de dangers : il a la connaissance du site, ce qui permet de définir une liste exhaustive des équipements électromécaniques à expertiser.
- L'ingénieur sûreté GC/exploitant Génie Civil. Il a la compétence dans le domaine Génie Civil et est le garant de la surveillance GC réalisée sur l'ensemble des ouvrages classés sur son périmètre d'exploitation. Il a la connaissance du site et des périmètres des ouvrages béton et remblais à visiter. Dans le cadre du DEO, il complète les modalités et est le garant des visites réalisées sur les ouvrages GC.

- Le Référent Génie Civil de l'aménagement du CESAME, Centre d'Essais, de Surveillance, d'Analyses et de Mesures pour l'Exploitation. Il a un rôle de vérificateur des modalités.
- Pour la Direction de la maintenance, le responsable de l'équipe d'intervention mécanique et un représentant du département Maintenance. Ils prennent en compte l'ensemble des expertises électromécaniques nécessaires et les intègrent au plan de charge afin de transmettre des rapports d'expertise dans les délais indiqués dans les modalités.
- L'ingénieur exploitation coordination performance. Il prend en compte les indisponibilités des organes et les contraintes d'exploitation engendrées pour certaines visites et les intègre dans les plannings d'indisponibilités des équipements électromécaniques.

Durant la réalisation des visites, les rôles et responsabilités sont les suivants :

- L'exploitant de l'aménagement met à disposition les parties d'ouvrages ou organes. Il délivre les documents nécessaires à la réalisation des visites après avoir réalisé les consignations et actions nécessaires pour permettre l'accès aux équipements.
- Les experts HEM et GC, internes (Ingénieur sûreté GC, référent Génie Civil) ou externes à CNR (entreprises compétentes), procèdent aux visites.
- Les ingénieurs sûreté s'assurent du bon déroulement en termes de délais, planification, et rédaction des rapports.

A la suite des visites, le compte rendu du diagnostic exhaustif des ouvrages est rédigé par les ingénieurs sûreté. Ce compte rendu fait ensuite l'objet d'un partage et de relectures auprès de l'exploitant, du département Génie Civil, du référent du CESAME et des services de la maintenance électromécanique.

### **2.3 La participation à l'analyse préliminaire des risques**

Durant la phase d'analyse préliminaire des risques, qui amène à la définition des événements redoutés centraux, l'exploitant est un des acteurs principaux dont le rôle sera toujours d'apporter la vision terrain et son savoir. Il connaît et entretient les barrières de sécurité propres à son aménagement. Il participe ainsi à la sélection des barrières de sécurité pertinentes selon les différents scénarios. Il est en mesure de critiquer la schématisation des scénarii d'accidents pour qu'elle soit une traduction fidèle et cohérente des spécificités des ouvrages de son aménagement (en termes techniques, d'exploitation, d'incidentologie, d'évolutions historiques, d'enjeux présents...). Il peut également commenter la cotation des scénarios et prend connaissance de l'impact possible des différents scénarios sur les populations.

En participant à cette phase d'analyse, il s'imprègne de la méthodologie proposée par le rédacteur de l'EDD, et se l'approprie. Il en est de même pour les conclusions de l'EDD.

Enfin, l'exploitant est associé à la définition des mesures complémentaires, issues des différents bilans d'état, de conception et de comportement ou de l'analyse des risques, et il participe à la vérification de la conformité à l'Arrêté Technique Barrage.

### **2.4 La relecture de l'EDD**

L'exploitant participe à la relecture globale du document. Si le responsable d'aménagement ne relit pas l'entièreté de l'EDD, les différents chapitres sont répartis auprès de plusieurs représentants de l'exploitant selon les compétences et missions de chacun. L'exploitant veillera particulièrement à ce que le contenu de l'EDD soit bien en adéquation avec la réalité du terrain, car l'EDD est une image à l'instant « t » du niveau de sûreté d'un aménagement.

Après l'instruction de l'EDD par les services de contrôle, l'exploitant a la responsabilité de préserver le niveau de sûreté de l'aménagement s'il est satisfaisant ou de l'améliorer tel que prévu dans l'EDD dans le cas contraire. Ainsi, l'exploitant est une partie prenante incontournable pour l'élaboration des cahiers d'expression des besoins des études complémentaires ou travaux à réaliser. Et plus l'appropriation de l'EDD en amont est satisfaisante, plus l'organisation des mesures complémentaires ensuite sera facilitée.

## 2.5 Le portage de l'EDD

Les EDD, qui présentent le niveau de sûreté des aménagements, sont utilisées à différents niveaux de l'organisation et constituent un document de référence pour différentes tâches. Elles sont à prendre en compte par de nombreuses personnes notamment dans les services techniques. Nous balayons ci-après les différents modes de portage utilisés.

Une présentation de l'EDD finalisée est organisée auprès de l'ensemble de l'équipe d'exploitation. Elle est animée par le rédacteur de l'EDD. Dans un format le plus pédagogique possible, la présentation a pour objet de présenter les principales conclusions de l'EDD. Elle met en avant les points importants qui ont pu être mis en avant dans l'EDD, les barrières de sécurité utilisées dans l'analyse de risques ainsi que les mesures complémentaires à prévoir. Elle permet d'échanger et de bien insister sur les points éventuellement moins connus par l'exploitant, les points sensibles nouveaux le cas échéant ou les points ayant évolué par rapport à l'EDD précédente dans leur évaluation.

Les directeurs de l'exploitation et directeur sûreté ont connaissance des conclusions des différentes EDD qui leur sont présentées, pour prise en compte dans les grandes orientations des politiques industrielles, ou pour assurer le suivi de la mise en place des mesures complémentaires notamment.

Les ingénieurs sûreté, qui sont en appui des exploitants, acquièrent une bonne connaissance des études de dangers par leur participation à l'ensemble du processus de rédaction des EDD, depuis les modalités de Diagnostic Exhaustif jusqu'au chapitre sur les mesures complémentaires. Les EDD sont ensuite une référence utilisée couramment par tous les ingénieurs sûreté dans leur activité.

Enfin, on peut mentionner que les exploitants et services portant la sûreté de manière transverse y font régulièrement référence dans leurs échanges avec les mainteneurs, notamment pour les travaux concernant les barrières de sécurité. Les mainteneurs s'approprient ainsi différents éléments issus de l'EDD (éléments de conception, de comportement, scénarii et barrières de sécurité...).

## 3. APPROPRIATION LORS DU SUIVI DES BARRIERES DE SECURITE

Historiquement, les exploitants avaient le souci de vérifier le bon fonctionnement des matériels stratégiques pour la sûreté de leurs aménagements. Suite aux études de dangers, les barrières de sécurité sont clairement identifiées sur les différents scénarii de risques pour chaque aménagement. La définition des barrières de sécurité et leur association aux scénarii de risques, sans être une révolution, amène une évolution du vocabulaire et des exigences sûreté plus précises qui peuvent perturber l'exploitant dans ses anciennes habitudes.

Si l'EDD est devenue un document de référence incontournable pour l'exploitation d'un aménagement, l'ensemble du contenu d'une EDD étant très riche, il n'est pas à connaître 'par cœur' en totalité pour un exploitant. Par contre, il est nécessaire que l'exploitant s'approprie entre autres ce qui concerne les barrières de sécurité, et les implications qui en découlent sur l'aménagement au quotidien. Nous détaillons ce point ci-après.

### 3.1 La description des barrières de sécurité

Les barrières de sécurité ont chacune fait l'objet d'une description détaillée, basée sur les méthodologies  $\Omega 10$  et  $\Omega 20$ . Ces descriptions sont disponibles pour tous les services CNR. Elles sont très détaillées et en conséquence, malheureusement assez rébarbatives.

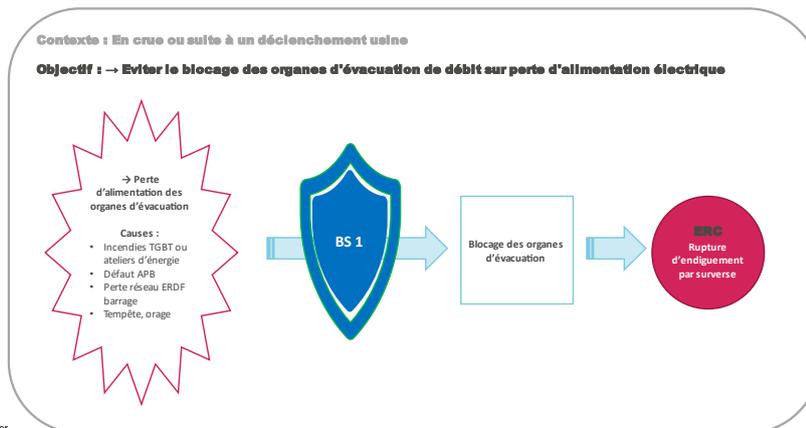
Des outils de présentation sous un format synthétique ont été développés. Ils reprennent les points clés des descriptions ou principales caractéristiques.

En version très synthétique, on présente les scénarii concernés et la constitution de la barrière en sous-système, en y associant des photos.

## BS 1 Technique : Permutation automatique des sources d'alimentation électrique au barrage

### Utilisation de la Barrière

22/07/2022



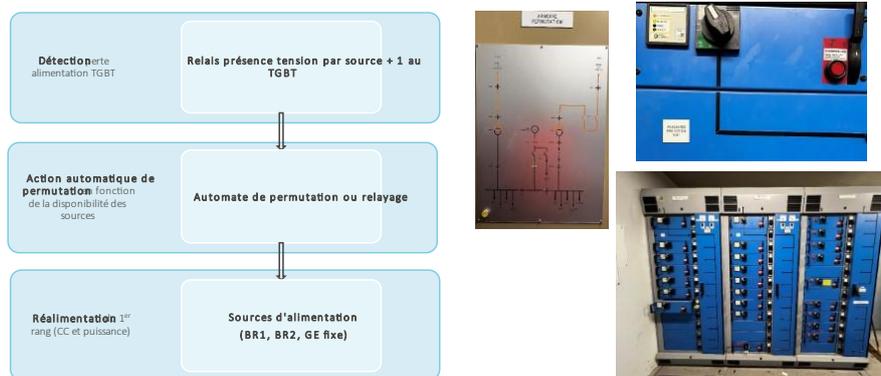
#synorgics



## BS 1 Technique : Permutation automatique des sources d'alimentation électrique au barrage

### Description de la Barrière

22/07/2022



#synorgics



Figure 3 : Exemple de présentation synthétique ERC et barrière de sécurité

En version intermédiaire, on présente : les scénarii, la constitution des sous-systèmes, l'indépendance par rapport aux scénarii, le temps de réponse, le dimensionnement et le niveau de confiance principalement.

### 3.2 Les essais des barrières de sécurité

Dans le cadre du système de gestion de la sûreté, les barrières de sécurité doivent faire l'objet d'une attention particulière. L'accent est mis auprès de l'exploitant, sur les essais des barrières de sécurité. Ils permettent en effet de garantir en partie le niveau de confiance des barrières de sécurité.

Une refonte du référentiel d'essai des matériels stratégiques pour la sûreté et barrières de sécurité a été menée pour, d'une part, y intégrer clairement les intitulés des barrières de sécurité, et d'autre part veiller à l'exhaustivité des essais afin de garantir le niveau de confiance pour toutes les barrières de sécurité telles que mentionnées dans les EDD. Cela induit également des réflexions sur les modes opératoires d'essais.

Tout ce travail amène l'exploitant à se reposer des questions sur les matériels qui constituent les barrières de sécurité, leur fonctionnement, les attendus. Ce travail participe donc concrètement à l'appropriation par les exploitants des nouveaux termes, des barrières de sécurité nouvellement décrites et reprecise l'attendu des barrières de sécurité.

### 3.3 L'identification des barrières de sécurité dans l'outil de traçabilité de la maintenance et de l'exploitation

Enfin, afin de pouvoir partager la définition et l'importance du bon fonctionnement des barrières de sécurité avec les nombreux acteurs de la sûreté (exploitants, mainteneurs et gestionnaires d'actifs), les équipements constituant les barrières de sécurité ont été identifiés dans l'outil de traçabilité de la maintenance et de l'exploitation CNR. Les barrières de sécurité sont également reliées aux différents scénarii sur lesquels elles interviennent.

Les matériels constituant les barrières de sécurité et les scénarii auxquels elles sont reliées, sont des informations accessibles à tous les utilisateurs de l'outil. Elles sont présentes dans l'outil pour toutes les barrières de sécurité techniques sur tous les aménagements.

On peut citer deux aspects intéressants de l'identification des barrières de sécurité dans cet outil de gestion pour la sensibilisation des acteurs de la sûreté :

- rendre visibles les matériels des barrières de sécurité dans l'outil et les distinguer facilement des matériels qui ne participent pas aux barrières de sécurité,
- offrir la possibilité de faire ressortir les barrières de sécurité dans les suivis /reporting et analyses de la maintenance et de l'exploitation.

D'une part, l'information « équipement constituant d'une barrière de sécurité » est visible via un code couleur quand on crée une Fiche d'Événement, d'Incident, ou une Demande de Travail, dès qu'on le(a) rattache à un matériel identifié constituant d'une barrière de sécurité. Elle permet donc une alerte visuelle de toute personne initiant un événement, un incident, ou une Demande de Travail en les rattachant à un matériel identifié barrière de sécurité. Et l'utilisateur pourra s'il le souhaite, retrouver facilement quelle est la barrière de sécurité concernée, et sur quel scénario elle est utilisée.

Cette information est visible par le même code couleur dans l'architecture de l'ensemble des matériels existants dans l'outil. Elle permet également une alerte visuelle à toute personne travaillant sur l'architecture des matériels, qui aurait une réflexion d'inventaire, d'état des lieux, ou encore de notation des équipements.

Cela peut participer à la sensibilisation des exploitants et mainteneurs au sens large, et améliorer leur connaissance des barrières de sécurité.

D'autre part, la mise à disposition de ces informations permet de réaliser des extractions de données en prenant en compte ce paramètre « barrière de sécurité », et « scénario associé ». Par exemple, faire un suivi des plans de maintenance sur une barrière de sécurité, sur un ou plusieurs aménagements, un suivi d'incidentologie sur les barrières de sécurité, etc. Ces extractions via ce filtre « barrière de sécurité » sont autant d'outils utiles à l'appropriation des barrières de sécurité par les différents acteurs de la sûreté.

## 4. L'APPROPRIATION DES EDD AU TRAVERS DES JOURNEES SURETE

### 4.1 Pourquoi aborder les EDD lors des journées sûreté ?

Depuis plusieurs années, CNR consacre des journées d'échanges sur le thème de la sûreté. Les sujets peuvent être divers, mais les EDD sont des thèmes régulièrement abordés. Les actualisations des études de dangers étant en cours, il est donc important de communiquer sur le sujet.

Ces journées sont l'occasion de vulgariser les EDD, de sensibiliser et impliquer, un large panel d'exploitants, avec pour objectif de :

- Permettre à tous, et en particulier aux exploitants ne participant pas à la rédaction des livrables, d'appréhender la notion d'EDD et de barrière de sécurité au travers des présentations mais aussi de petits ateliers participatifs et ludiques.
- Mixer les populations mainteneurs, génie-civilistes et exploitants, afin de mettre en avant l'imbrication des activités au sein de la sûreté et les enjeux communs.

- Faire prendre conscience à chacun de l'importance de son rôle dans la constitution d'une EDD, la surveillance et le maintien des barrières de sécurité.

Pour répondre à cet objectif, le format choisi lors des dernières journées, était une assemblée d'environ 50 personnes constituée d'exploitants et de mainteneurs aussi bien génie-civilistes qu'électromécaniciens.

Afin de favoriser les échanges en particulier lors des ateliers, les différents services ont été répartis au sein de petits groupes.

#### 4.2 Comment sont abordées les EDD dans les journées sûreté ?

Les journées sûreté sont un moment privilégié pour vulgariser les sujets complexes que sont les EDD et les barrières de sécurité.

Les EDD sont abordées de plusieurs manières tout au long de ces journées. La journée est animée par de nombreuses questions adressées à l'assemblée pour amener le plus de personnes à s'exprimer, partager les expériences, références, exemples de chacun sur les différents sujets. Les questions des participants en cas d'incompréhension sont également encouragées. La participation de l'assemblée est un critère important de réussite de la journée.

Exemples de thèmes abordés lors des dernières journées sûreté organisées dans le tableau ci-après :

1	Rappel des risques Sûreté hydraulique et Navigation
2	EDD et barrières de sécurité
3	DEO : le rôle des expertises
4	Ateliers : les barrières de sécurité.
5	Présentation d'un incident de navigation
6	Présentation générale des endiguements (ou barrages latéraux)
7	Ateliers : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquette érosion de digue</li> <li>• Appareils de surveillance des ouvrages</li> </ul>

Tableau 1 : Exemples de thèmes abordés lors des dernières journées sûreté

Nous développons chacun des thèmes ci-dessous.

##### Thème n° 1 : Rappel des risques Sûreté hydraulique et Navigation

Dans un premier temps, les différentes notions de base sont clairement définies.

Cette présentation permet de redonner à tous le vocabulaire et des définitions communes sur ce qu'est la sûreté hydraulique et de la navigation et sur les risques majeurs (risque aval, risque amont, risque de rupture d'ouvrages, risque d'aggravation des crues...) en imageant les propos par des cas concrets au sein de CNR mais aussi au niveau national et international.

Pour chaque risque majeur, leur conséquence potentielle sur le public et les mesures de maîtrise associées (barrières de sécurité) sont précisées de manière claire.

## Thème n° 2 : EDD et barrières de sécurité

Ce second sujet permet de présenter plus en détail l'étude de dangers, son architecture et la méthode d'analyse des risques employée, dont la détermination des événements redoutés centraux, l'identification des causes et de la gravité potentielle et la définition des barrières de sécurité retenues.

Afin de permettre une meilleure appropriation du sujet, cette présentation est illustrée par des schémas simplifiés et agrémentée de deux scénarii de risques, le premier dans le domaine hydro-électromécanique et le second dans le domaine génie civil.



Figure 4 : Exemple de schématisation simplifiée d'un "nœud papillon ou ERC" issu des EDD

## Thème n°3 : Le rôle des expertises

L'objectif de ce thème est d'expliquer le rôle prépondérant des expertises dans les différents livrables (voir Figure 5) et en particulier dans les EDD ainsi que l'implication de chacun dans la réalisation et la qualité des expertises. Ce sujet s'adresse à tous, mais en particulier au personnel appartenant aux équipes de maintenance qui n'ont pas toujours la connaissance de la portée des rapports qu'ils réalisent à l'issue de leurs expertises.

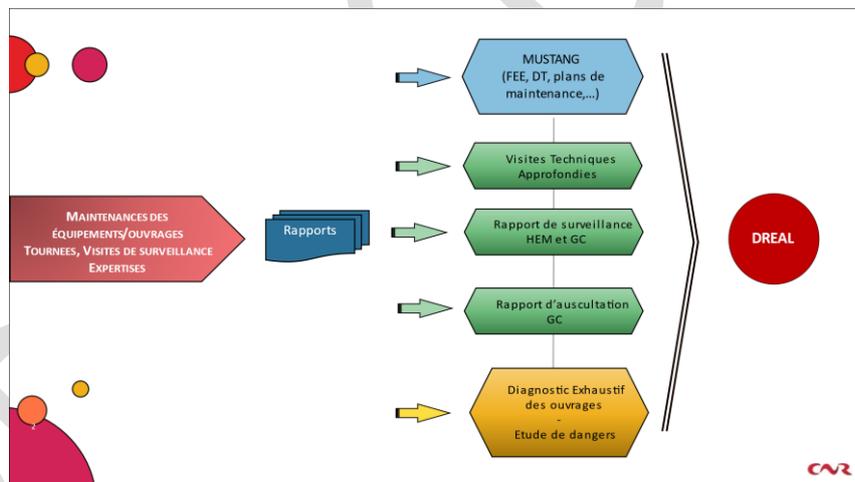


Figure 5 : Diapositive présentée lors d'une journée sûreté.

## Thème n°4 : Ateliers : les barrières de sécurité.

Afin que les participants puissent s'approprier au mieux ces notions, un travail participatif est proposé autour d'ateliers ludiques.

- ↳ Le premier atelier, vise à reconstituer le logigramme d'un Événement Redouté Central issu d'une EDD. Pour cela, les participants disposent d'un logigramme vierge et d'étiquettes représentant les causes potentielles et les barrières de sécurité, qu'ils doivent repositionner correctement.

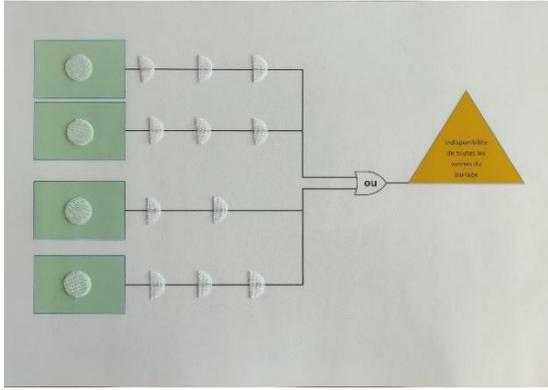


Figure 6 : Logigramme vierge

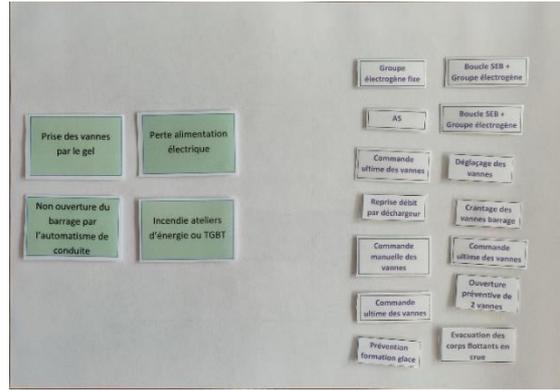


Figure 7 : Etiquettes disponibles à repositionner.

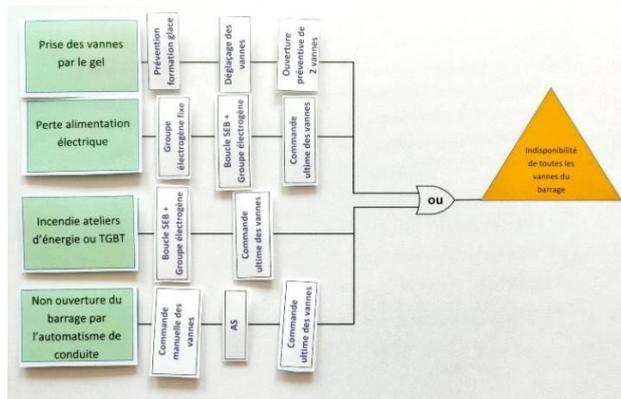


Figure 8 : Réponse attendue

La présentation de la réponse permet d'expliquer plus en détail le rôle des barrières de sécurité abordées et l'importance de leur bon fonctionnement, débriefer les éventuelles difficultés sur l'exercice, évoquer les potentielles subtilités entre aménagements....

- ↳ Le second atelier, sous forme de quizz, est réalisé via l'application « Klaxoon ». Son objectif : trouver les barrières de sécurité dans une liste à choix multiples permettant de limiter la criticité d'un Evènement Redouté Central. L'utilisation des smartphones et le travail par groupe permettent de rendre l'atelier interactif.

La figure ci-dessous présente trois exemples des questions proposées lors du Quizz :

Quelles barrières permettent d'éviter la non compensation du débit à l'usine sur un épisode orageux?  
4 choix choix multiples



- BS 15 Reprise du débit par le déchargeur (vannes)
- BS 18 Mise en sécurité du groupe (arrêt ou descente vanne aval)
- BS Détection inondation à l'usine et démarrage des pompes de vidange
- BS 13 Passage des groupes en mode déchargeur

Valider

Comment identifier une fuite au droit d'un ouvrage traversant dans une digue?  
4 choix choix multiples



- BS 27 Batardage amont écluse en charge
- BS 21 Détection et traitement des points chauds
- BS 24a Surveillance courante et renforcée des barrages latéraux avec analyse et actions associées
- BS 23 Evacuation des corps flottants en crue

Valider



Figure 9 : Exemples de questions du quizz sur les barrières de sécurité

Ces 2 ateliers ont permis de favoriser les échanges entre services, de dynamiser l'assemblée et de rendre plus concrètes les notions d'ERC et de barrières de sécurité.

#### Thème n°5 : Présentation d'un incident de navigation

Ce thème repose sur la présentation d'un incident réel vécu à CNR. L'intérêt de ce type de présentation est de projeter l'assemblée constituée de mainteneurs et d'exploitants dans la réalité de l'incident en leur faisant prendre conscience des risques et conséquences associées. Ceci permet d'aborder de manière concrète la nécessité de tester et de maintenir nos barrières de sécurité, de réaliser la maintenance et la surveillance adaptées.

#### Thème n°6 : Présentation des endiguements (ou barrages latéraux)

Ce thème permet d'expliquer l'objectif, la conception et la surveillance des endiguements CNR. Les endiguements font partie intégrante des EDD, et leur constitution et fonctionnement sont parfois mal connus des exploitants et des électromécaniciens. Ce thème permet de réaborder le risque de rupture des endiguements, ainsi que les barrières de sécurité qui visent à maîtriser ce risque. Ce thème est un préalable au thème 7 qui en est une illustration visuelle.

#### Thème n°7 : Ateliers : Maquette érosion de digue et appareils de surveillance des ouvrages

- ↪ Le premier atelier est une maquette de digue qui permet de simuler trois dysfonctionnements pouvant être observés sur les digues et pouvant conduire à une rupture de celle-ci : glissement, érosion interne, et érosion externe par surverse.



Figure 10 : Présentation de la maquette érosion de digue

Cet atelier très pédagogique présente aux participants une illustration visuelle et une simulation physique facilement appréhendable des phénomènes pouvant être rencontrés sur un ouvrage de type digue en remblai. Bien comprendre les risques, permet de prendre conscience de l'importance des barrières de sécurité qui protègent de ces risques.

- ↳ Le second atelier consiste en une présentation des équipements de surveillance et d'auscultation génie civil. Il permet aux participants de mieux comprendre le rôle des différents appareils qu'ils voient au quotidien dans les aménagements. Il illustre concrètement la barrière de sécurité « surveillance courante et renforcée des barrages en béton ».



Figure 11 : Présentation des appareils de surveillance et d'auscultation

### 4.3 Retour d'expérience sur les dernières journées sûreté

La participation active aux ateliers, les nombreux échanges et questionnements durant ces journées ont montré l'intérêt des participants et leur volonté de comprendre les différents sujets abordés dont les Etudes De Dangers et les barrières de sécurité.

Globalement les retours ont été positifs. Les enquêtes de satisfactions des 3 dernières journées ont montré que 92% de participants ayant répondu à l'enquête satisfaction ont été tout à fait satisfaits de participer à ces journées.

Ces journées permettent :

- d'accroître la culture sûreté, en particulier auprès des nouveaux arrivants,
- une prise de conscience des enjeux et des risques grâce à la présentation de cas concrets, de partager un vocabulaire commun,
- de vulgariser les notions complexes que sont les Etudes de Dangers et les barrières de sécurité,
- de faire prendre conscience que chacun à son niveau et dans son domaine d'activité participe à la réalisation des études de dangers et au maintien opérationnel des barrières de sécurité.

## 5. CONCLUSION

L'expérience en matière d'appropriation des EDD par l'exploitant ou le mainteneur au sens général montre :

- qu'il est nécessaire d'utiliser différentes formes et différents outils,
- que la pédagogie participative est utile et souvent appréciée,
- et qu'il faut répéter ces notions régulièrement, ne serait-ce que pour couvrir les évolutions des organisations et les mouvements de personnes au sein de celles-ci.

Il est nécessaire également de renouveler régulièrement les outils, la routine dans la communication n'étant pas forcément favorable à la pérennité des messages. Afin de compléter les exemples d'outils cités dans l'article, CNR travaille par exemple au développement d'un outil de type 'serious game' autour de scénarii de type EDD pour sensibiliser de manière large à la sûreté hydraulique et à la place des barrières de sécurité dans celle-ci, dans le cadre de la formation des nouveaux arrivants.

Il est difficile d'évaluer l'efficacité des différentes actions de sensibilisation des exploitants sur les EDD et les barrières de sécurité. Toutefois, il apparaît que les questionnements en lien avec les EDD et les barrières de sécurité sont de plus en plus fréquents dans l'entreprise, notamment sur les projets de travaux ou sur le suivi des barrières de sécurité.

## REMERCIEMENTS

Sans objet

## RÉFÉRENCES ET CITATIONS

Sans objet