



Q97 – R39

Conception, exploitation, maintenance des évacuateurs de crues vannés à EDF

Bernard REVERCHON

Philippe CLAVEIROLE

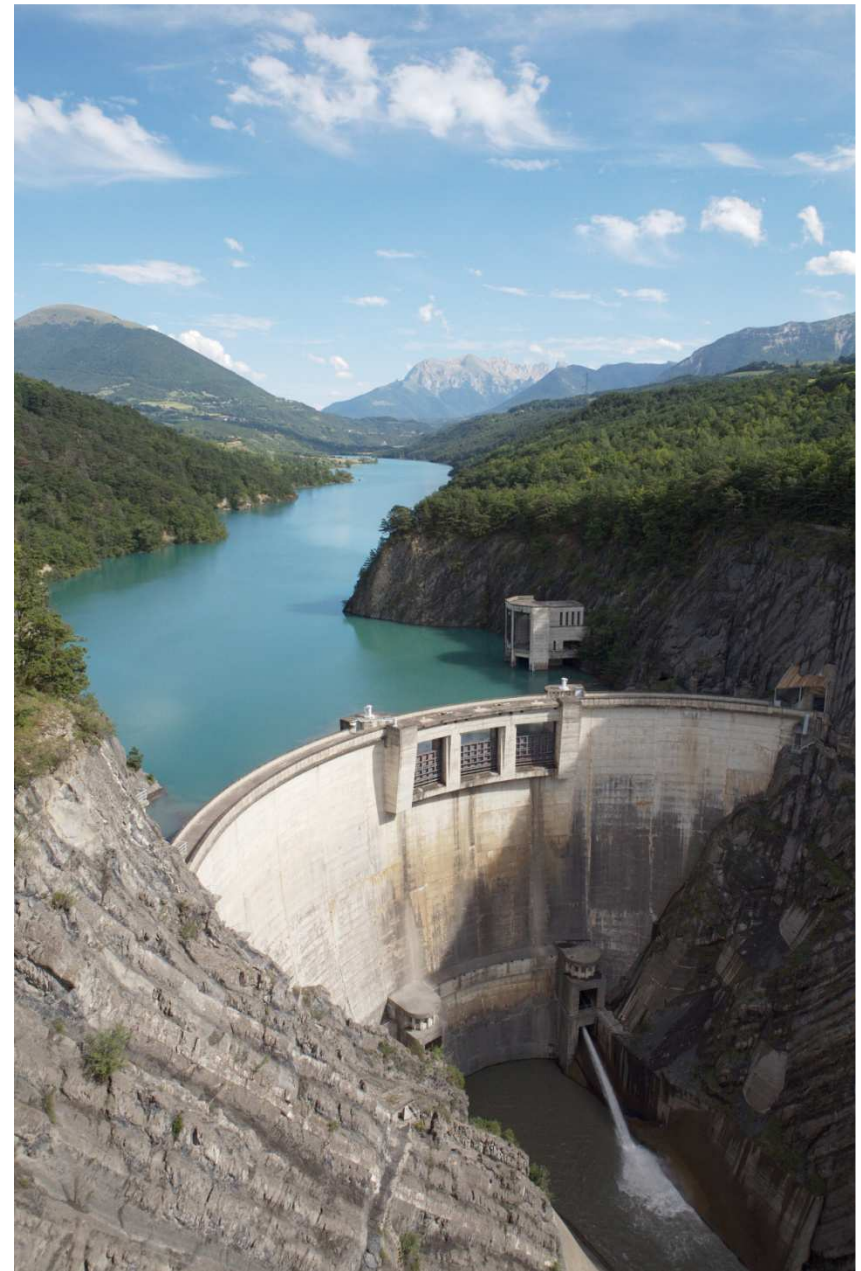
Pierre-Guilhem BOUQUIER

Hervé BARTHOMEUF



Division Production et Ingénierie Hydraulique

EDF



SOMMAIRE

1.Introduction et Contexte

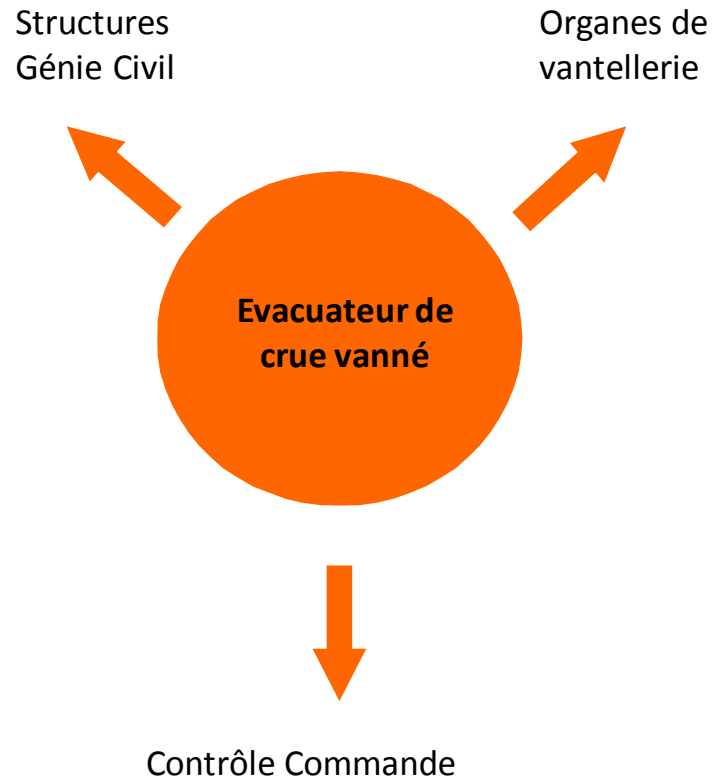
2.Le programme de rénovation des vannes de crue

3. Le référentiel du contrôle commande

Introduction - Contexte

- ✓ EDF exploitant depuis 1946, d'un parc de près de 800 barrages classés
- ✓ 1400 vannes de crue, de toutes natures
- ✓ EDF concepteur et maître d'œuvre de la construction des barrages qu'elle exploite (génie civil, hydromécanique, contrôle commande)
- ✓ Un grand programme de rénovation des installations depuis 2006 : 50 M€/an pour les vannes

Les composants d'un évacuateur vanné



Le programme de rénovation des vannes de crue

Évaluation des risques patrimoniaux

- Risque déterminé suivant analyse fonctionnelle
- Impact (sûreté, performance , réglementation)
- Classe de Criticité : de A+ à C
- 400 diagnostics simplifiés
- 220 diagnostics détaillés

✘ Impossible d'afficher l'image. Votre ordinateur manque peut-être de mémoire pour ouvrir l'image ou l'image est endommagée. Redémarrez l'ordinateur, puis ouvrez à nouveau le fichier. Si le x rouge est toujours affiché, vous devrez peut-être supprimer l'image avant de la réinsérer.

Le programme de rénovation des vannes de crue

Les rénovations

❑ 100 vannes **remplacées** :

- En général, la motorisation a également été changée
- En général, on a conservé le même type de vanne,
- Quelques remplacements de vannes levantes à flotteurs par des clapets

❑ Entre 200 et 300 vannes **rénovées**:

- Renforcement de structure (remplacement de pièces corrodées)
- Remplacement de la motorisation
- Réfection de la protection anticorrosion (problématique de l'amiante)

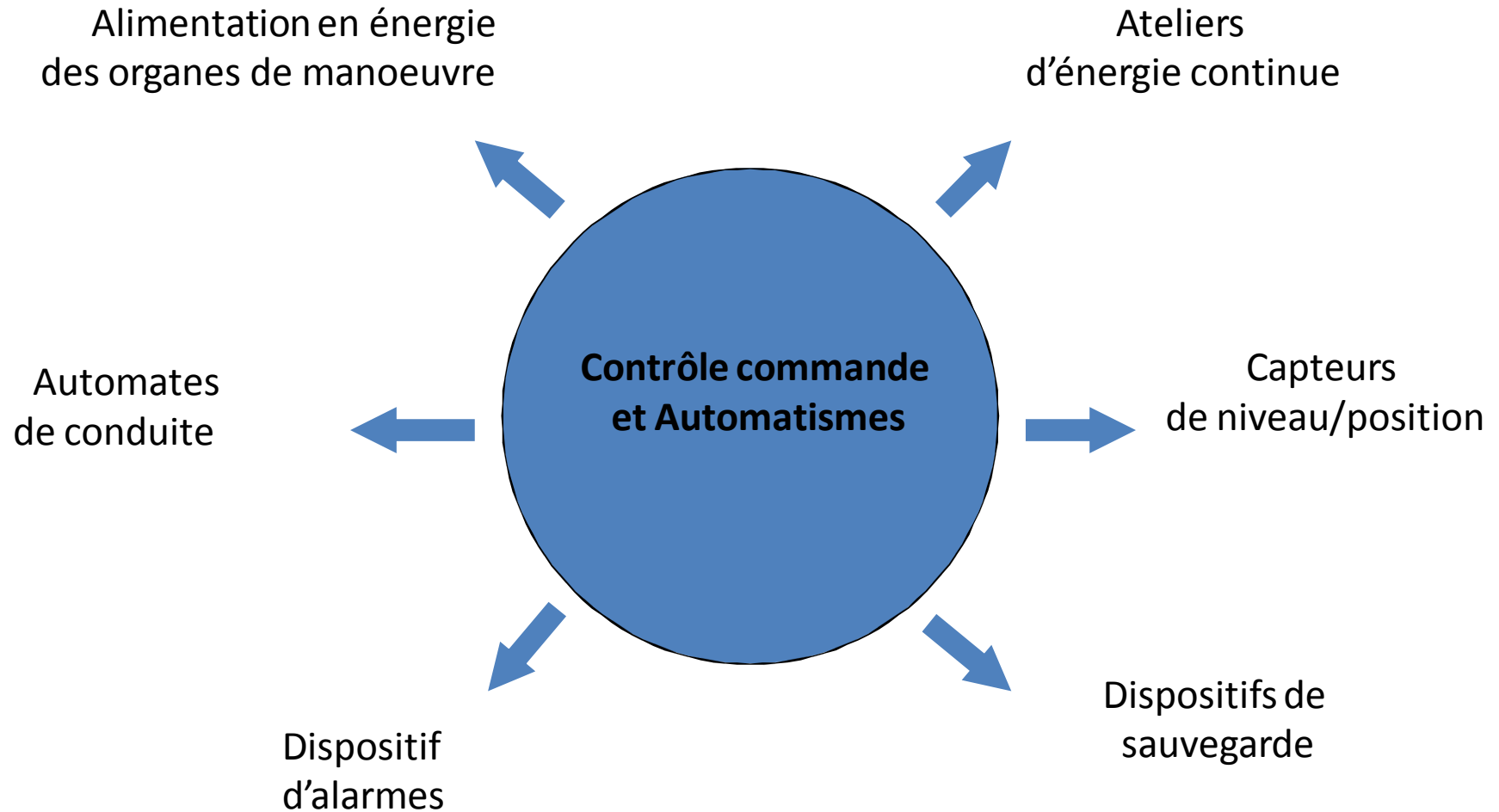


Le programme de rénovation des vannes de crue

Les retours d'expérience

- **La principale cause de dégradation des vannes est la corrosion**
 - Il faut éviter les accumulations de dépôts :
 - ❖ Par la conception
 - ❖ Par une maintenance régulière
 - Il faut entretenir régulièrement les protections anticorrosion:
 - ❖ Bordé métallisé,
 - ❖ Peinture
- **Le remplacement d'une vanne présente moins d'aléa qu'une rénovation importante**
 - **Un diagnostic précis est indispensable pour choisir la stratégie (remplacement ou rénovation),**

Le Contrôle Commande d'un évacuateur vanné



Le référentiel Contrôle Commande

- **Etabli à partir du Retour d'Expérience**
- **Incident du barrage de la Croux (19 juin 1984) :**
 - Ouverture progressive « non souhaitée » des 2 vannes centrales en pleine nuit
 - Un gradient de débit lâché de l'ordre de 400 m³/s/h
 - Incident lié à un automate programmable récemment installé et non encore testé dans toutes ses configurations

Le référentiel Contrôle Commande

Un corpus de règles :

- de conception
- de maintenance
- d'exploitation

Régulièrement revisitées
et mises à jour



X	EL	01	20	
Sûreté Hydraulique				
Doctrine			11 / 2010	

Auteur : J. PLANES

**Commande des évacuateurs de crue.
Prescriptions pour la sécurité
d'exploitation des barrages (SEB)**

Index : 3 Nombre de pages : 54

Résumé : Cette doctrine fixe les dispositions de conception, de construction, d'exploitation et de maintenance, à mettre en œuvre sur les ouvrages DPH ayant une fonction d'évacuation de crues. Ce document a été examiné par le GAAT Contrôle commande lors de ses réunions du 15/06/2009, 05/11/2009 et 02/02/2010. Il a reçu un avis favorable du Comité Technique de Sûreté Hydraulique (CTSH) le 04/06/2010.

Mots clés :

Accessibilité

Lire

EDF

Respecter

Constitutive

Le Directeur Délégué à la Performance Technique



Jean-Michel TINLAND

Ind.	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approuveur(s)	
	Prénom Nom / date	signature	Prénom Nom / date	signature	Prénom Nom / date	signature
3	J. PLANES 07/06/2010		P. JACQUEMNOZ 05/06/2010		G. CHAURY 07/06/2010	

Lieu d'archivage du document papier signé : Base Froide Opérationnelle de Creil
ZI du Renoir – 60340 St-Leu d'Esserent

Lieu d'archivage du document informatique : Serveur Hydro

Page 1/54

DIVISION PRODUCTION ET
INGENIERIE HYDRAULIQUE
MISSION PRODUCTION HYDRAULIQUE

CAP AMPERE
1 PLACE REVEL
93322 SAINT-DENIS-CEDEX

Téléphone +33 1 01 43 60 13 04
Télécopie +33 1 01 43 60 30 79

www.edf.fr
EDF - AL - 2010 - 01 - 100 000 000 000 000
000 000 01 10 00 00

Le référentiel Contrôle Commande

Les concepts de base

- ❑ La fiabilité de la conduite, manuelle ou automatique, est assurée par la mise en œuvre de **redondances** et **l'élimination** systématique **des modes communs**,
- ❑ La sûreté intrinsèque est assurée **par l'exploitant**, en autonomie et en local. En situation dégradée les manœuvres sont réalisées **sans l'aide d'un système automatisé**,
- ❑ Le maintien en condition opérationnelle des installations est assuré par une **surveillance**, des **contrôles** et **essais périodiques**.

Le référentiel Contrôle Commande L'alimentation électrique

- ❑ une source **principale** alternative (dite "normale") fournie par le réseau d'alimentation classique,
 - ❑ une source de **secours** à partir d'un groupe électrogène **dédié** au barrage et totalement autonome. Ce groupe électrogène n'alimente que les **organes** de l'évacuateur de crue, et les équipements essentiels à la sûreté d'exploitation du barrage : **éclairage des passes et moyens d'accès, automatismes de surveillance et de conduite, ...**
- **hors d'eau** (au dessus de la cote des plus hautes eaux envisageables)
 - **accessible** lorsque la cote de la retenue s'élève atteint ce maximum envisageable,
 - **isolé** de la source d'alimentation principale,
 - **autonome** (en source d'énergie de démarrage, tension de contrôle commande, fuel, refroidissement...)

Le référentiel Contrôle Commande

L'automatisme de manœuvre

Il assure :

❑ la manœuvre de l'organe (notamment le synchronisme des manœuvres des dispositifs de levage) :

- cinématique par crantage (1/20^{ème} du débit max par palier)

❑ la protection intrinsèque de l'organe (blocage lors des manœuvres)



Dispositif de crantage
(Barrage de Jons)



Dispositif de crantage
et codeur GRAY
(Barrage de Jonage)

Le référentiel Contrôle Commande

Codeurs et capteurs

6 règles de fiabilité des informations :

1. matériel **robuste** et **éprouvé**
2. **doublement** de points de mesures **critiques** (cote du plan d'eau)
3. visualisation sur **dispositifs autonomes et indépendants** de l'automate de conduite quand il existe,
4. surveillance de la **disponibilité** de la mesure (défaut capteur, défaut transmission,...)
5. surveillance de la **cohérence** des mesures physiques (écart entre les mesures comparé à un seuil),
6. **Enregistrement** des mesures

Le référentiel Contrôle Commande

Les dispositifs d'ultime secours

Il doivent aider un opérateur à poursuivre la manœuvre des organes en toutes circonstances (ex : perte des alimentations)

- ❑ Prise en compte des temps de mise en œuvre et de manœuvre des vannes
- ❑ dispositifs simples d'aide à la conduite (règles/ échelles de niveau du plan d'eau et de position des vannes, éclairage de secours)



Groupe Thermique motopompe d'ultime secours
(Barrage de Roselend)

Le référentiel Contrôle Commande Automate de conduite Architecture

4 fonctions indépendantes les unes des autres :

- la **surveillance de l'installation** (mesures, alarmes, envoi d'informations...)
- La **conduite proprement dite** (acquisitions, calculs, ordres, enregistrements)
- le **contrôle de la conduite** (qualité des mesures, respect de seuils (ex : gradient), contrôles de position,.....)
- la **cohérence des ordres émis** (sens de manœuvre des vannes, temps de manœuvre, détection des dérives)

Le référentiel Contrôle Commande Automate de conduite Les dispositifs de sauvegarde

Intervient en cas de dysfonctionnement de l'automate

Il peut selon les configurations examinées :

- uniquement alerter,
- ou bien, alerter et bloquer la conduite automatique,
- ou bien, alerter et se substituer à la conduite automatique pour mettre l'ouvrage en sécurité. Dans ce dernier cas, le but de l'automatisme de sauvegarde est de stopper l'exhaussement (ou l'abaissement) du niveau et non de le ramener à sa valeur initiale de consigne, pour ne pas créer de sur-débites à l'aval, en attendant l'arrivée de l'exploitant. Son action est donc limitée dans le temps.

Le référentiel Contrôle Commande

Conclusions

Pas d'improvisation

Des principes intangibles

Des règles « fortement encadrées »

Une analyse de risque fine et spécifique de la fonction d'évacuation de crue du barrage considéré

Un personnel formé et entraîné appliquant des consignes validées

Merci de votre attention