

Service Technologie Générale  
Applications de l'Electricité et Hydraulique

DÉPARTEMENT  
LABORATOIRE NATIONAL D'HYDRAULIQUE

6, Quai Watier - 78400 CHATOU

Tél. : 977 02-44

Télex : 27 846 - EDFSEH-CHATOU



5214



DOCUMENT



n° 5214

MIQUEL J.

Février 1977

PRISE EN COMPTE DE LA CRUE DE 1882  
DANS L'ESTIMATION DES RISQUES DE CRUES DU RHIN

E 45f77-4

Résumé :

Faisant suite au rapport E45/76.5 "Probabilités des crues du Rhin aménage : complément d'étude". cette note contient une étude de sensibilité des estimations des risques de crues du Rhin à Maxau et Woms lorsque l'on prend en compte la très forte crue de 1882. Les résultats sont modifiés de 2 à 3 X.

ACCESSIBILITÉ

- Libre
- EDF-GDF
- Direction
- Restreint
- Confidentiel

## S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I - <u>INTRODUCTION</u> .....	1
II - <u>LA METHODE</u> .....	1
11.1. : Rappel sur le renouvellement appliqué aux crues .....	2
11.2. : Prise en compte d'une crue $Q$ de période de retour T .....	3
III - <u>APPLICATION AU RHIN</u> .....	7
111.1. : Les résultats .....	7
111.2. : Remarques .....	10
IV - <u>EFFETS DES AMENAGEMENTS SUR LES CRUES DU RHIN</u> .....	11
V - <u>CONCLUSION</u> .....	13

## 1 - INTRODUCTION

Le rapport EDF **E45176.5** "Probabilités des crues du Rhin aménagé : compléments d'étude" d'Avril 1975 proposait aux sites de Marlen, **Pfaxau** et **Worms** des estimations de risques de crue basées sur un catalogue de données "reconstituées" s'étalant sur la période **1891/1973**. Plusieurs méthodes étaient testées dont deux aboutissaient à des résultats proches : la méthode de Pir **HORN** et celle proposée par le **L.N.H.**

Il existe une information antérieure à **1891**, mais qui n'est **pas** suffisamment sûre pour être utilisée directement par ces méthodes. Tout au plus une dizaine d'années pourraient être rajoutées sans trop d'incertitudes à l'échantillon initial. L'apport de ces 10 ans par rapport aux **63** ans de l'échantillon initial devrait être assez faible dans la mesure où l'on prolonge de seulement **12 %** l'échantillon initial. Or tel n'est pas le cas, puisqu'en **1882** est apparu une crue dont la période de retour est probablement de plusieurs centaines d'années.

Il est clair que cet événement est une information précieuse qu'il faut utiliser. Mais l'introduire sans précaution dans l'échantillon initial faussera les estimations, car les méthodes utilisées attribuent implicitement à la plus forte crue de l'échantillon une période de retour égale à la longueur de ce dernier.

Le **L.N.H.** a donc été chargé de répercuter sur ses propres estimations de risques de crue, l'information supplémentaire que constitue cette crue de 1882, en utilisant une méthode qui donne à cet événement l'importance qui lui revient.

## II - LA METHODE

Souvent en matière de données de débits il existe, outre un catalogue récent de mesures journalières de débits, un autre catalogue, que nous appelons "historique" constitué par des estimations des quelques deux, trois,

(ou plus), grandes crues observées depuis un siècle (ou plus). Par exemple, on connaît les débits journaliers depuis 20 ans, et les 4 plus grandes crues depuis 150 ans.

Le L.N.H. utilise dans ce cas une méthode qui, basée sur le renouvellement, corrige au moyen d'une méthode statistique dite Bayésienne les paramètres de la loi obtenue à partir du premier échantillon.

En ce qui nous concerne nous allons utiliser un cas particulier très simple de cette méthode : le second-catalogue sera constitué d'une seule crue (1882) et il couvrira une période, de temps égale à la période de retour estimée de cette crue de 1882. Comme il existe un doute sur ce dernier point plusieurs essais seront menés avec différentes valeurs.

Détaillons cette méthode :

**11.1 - Rappel sur le renouvellement appliqué aux crues**

11.1.a : Etant donné une série ininterrompue de débits journaliers, constitue l'échantillon des couples  $(q_i, t_i)$  où :  
 $q_i$  est le débit maximum d'une crue supérieure à un certain seuil  $q_0$   
 $(q_i > q_0)$

$t_i$  est la date d'occurrence d'une crue.

Après avoir choisi les crues indépendantes. On a ainsi isolé  $N$  crues supérieures au seuil  $q_0$  au cours d'une période de  $P$  années.

On peut alors composer les deux sous-échantillons suivants :

$$\begin{aligned} \{x_i\} & \quad i = 1, \dots, N & \quad \text{où } x_i = (q_i - q_0) \\ \{n_j\} & \quad j = 1, \dots, P & \quad \text{où } n_j \text{ est le nombre de crues ayant dépassé } q_0 \text{ au cours de l'année } j. \end{aligned}$$

## V - CONCLUSION

Cette étude de sensibilité a montré que la prise en compte de la crue de 1882 modifiait de quelques "pour cent" **les** estimations antérieures probabilités des crues du Rhin.

Cette variation, très faible en soi, l'est d'autant plus si on compare aux incertitudes statistiques que relève la comparaison des quantiles d'hiver et d'année. En outre, si la crue de 1882 nous a paru en général légèrement surestimée, nous avons montré qu'il suffisait d'une correction de quelques "pour cent" également pour la replacer exactement dans nos ajustements.

quand on observe l'effet des aménagements sur **les** risques de crues on note que les débits à écrêter pour garder les mêmes risques **aux** débits de référence sont supérieurs de 5 à 20 %.

=====