

# Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes

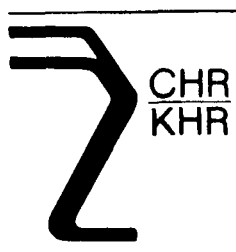
## Commission internationale de l'Hydrologie du bassin du Rhin



n° 16185

### Analyse des coûts et des bénéfices pour le projet des réseaux hydrométriques

J. W. van der Made †  
Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren Den Haag



Secretariaat CHR|KHR  
Maerlant 16

Postbus 17  
NL-8200 AA Lelystad  
Pays-Bas

Rapport no. II-5 sous l'égide de la CHR

Langue originale: anglais

© 1991, CHR/KHR  
ISBN 90-70 98-014-2

## Préface

La mesure de paramètres hydrologiques constitue la base indispensable, aussi bien à la gestion opérationnelle de nos ressources en eau, qu'à leur protection contre la surexploitation ou contre la pollution. Mais en même temps, la mesure de ces paramètres hydrologiques est tout aussi indispensable quand il s'agit de nous protéger contre certains effets dévastateurs des eaux. D'une côté, évidemment, ces mesures coûtent de l'argent, il faut construire et entretenir des stations de mesure, y installer des instruments, élaborer et exploiter les données obtenues. Mais d'un autre côté aussi, les ressources en eau peuvent être gérées de façon beaucoup plus efficaces et les ouvrages de protection fluviaux construits de façon plus économique et moins agressive vis-à-vis de l'environnement. Même si, comme pour ce dernier point, certains avantages obtenus ne s'expriment pas toujours facilement en termes monétaires, la question de l'analyse des coûts et bénéfices de données hydrologiques est un thème suscitant actuellement un large intérêt sur le plan international. Dans les pays riverains du Rhin, où des réseaux de mesures hydrologiques sont en services depuis plusieurs décennies quand ce n'est pas plusieurs siècles, la question se pose plutôt dans les termes suivants: "Quel ensemble minimum de stations doit être maintenu en service, pour continuer d'obtenir l'information souhaitée, avec la précision nécessaire?".

Bien qu'il n'existe malheureusement toujours pas de solution idéale à ce problème, J.W. van der Made nous a indiqué dans le présent ouvrage une voie prometteuse devant permettre de répondre au type de questions évoquées ci-dessus, en prenant pour exemple les niveaux d'eau. Au lieu de s'en tenir aux notions habituelles de coûts et bénéfices, qui impliquent une quantification monétaire souvent délicate, il a choisi une procédure utilisant des déterminations de la précision des mesures ou évaluations des niveaux d'eau, jouant le rôle de valeurs auxiliaires dans la prise de décision. Le réseau de mesure doit alors être optimisé de façon à ce que partout dans le bassin versant, le niveau d'eau puisse être estimé avec une précision telle que l'erreur-type de l'estimation ne dépasse pas celle des mesures à une station. A l'aide de considérations et de dérivations théoriques, tout en s'appuyant sur des cas pratiques, l'auteur expose le procédé et ses possibilités d'application.

La Commission internationale de l'Hydrologie du bassin du Rhin (CHR) est persuadée que la méthode ainsi proposée constitue une contribution très valable à la solution du problème de l'optimisation des réseaux. L'intérêt de la présente publication est, selon nous, encore accru du fait que la méthode et les considérations exposées ici sont dans une grande mesure transférables à d'autres paramètres, ce qui en élargit considérablement le domaine d'application.

La CHR exprime sa gratitude aux traducteurs ainsi qu'au secrétariat pour leurs travaux très étendus. La CHR regrette infiniment qu'il n'ait pas été donné à Monsieur J.W. van der Made de voir paraître ce rapport. Le destin en a voulu autrement, ce remarquable ancien secrétaire de la Commission a en effet disparu, bien prématurément, le 6 octobre 1991. Il ne fait aucun doute que son oeuvre lui survivra dans le monde des hydrologues.

M. Spreafico  
Président de la CHR

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Préface</i> .....	35
1.	<b>Introduction</b> .....	37
2.	<b>Les éléments des frais de réseau</b> .....	39
3.	<b>Le comportement des écarts-types</b> .....	41
4.	<b>Minimalisation des frais totaux</b> .....	45
5.	<b>L'influence de l'exactitude des mesures</b> .....	47
6.	<b>Discussion</b> .....	51
7.	<b>Le réseau de mesure des niveaux d'eau aux Pays-Bas</b> .....	53
8.	<b>Conclusion</b> .....	61
9.	<b>Résumé</b> .....	63
	<b>Bibliographie</b> .....	64
	<b>Résumé (néerlandais et anglais)</b> .....	65
	<b>Publications de la CHR</b> .....	66
	<b>Quelques informations sur la CHR (allemand, français, anglais et néerlandais)</b> .....	68
	<b>Figures</b>	
Fig. 1	Une station de jaugeage à mi-chemin entre deux autres stations de jaugeage .....	41
Fig. 2	Distance optimale des stations en fonction du coefficient coûts-bénéfices $\alpha$ ....	48
Fig. 3	Les stations de mesure du niveau d'eau aux Pays-Bas .....	53
Fig. 4	L'influence de la hauteur de digue sur la région de coupe transversale .....	56
Fig. 5	Sensibilité de la distance entre les stations optimale par rapport à plusieurs paramètres .....	58

## 1. INTRODUCTION

La planification d'un réseau de stations hydrométriques requiert un certain ensemble de critères sur lequel baser la configuration spatiale du réseau. Dans beaucoup de cas, un tel réseau s'est développé plus ou moins arbitrairement, au cours des années, et des stations y ont été ajoutées selon les besoins. Cependant, il se peut qu'un réseau ne présente pas toujours un optimum d'efficacité. C'est pourquoi on a parfois accepté certaines valeurs, dont les erreurs d'interpolation ne pouvaient excéder un certain niveau acceptable, ou bien, du moins, avec une probabilité faible. Mais, il est apparu qu'une telle valeur ne donnait pas le vrai critère, mais constituait de nouveau une acceptation arbitraire, souvent indiquée comme un "critère succédané".

Une meilleure manière d'obtenir un réseau optimal réside dans l'application de considérations socio-économiques. On discutera d'une telle approche dans les chapitres suivants.

## 8. CONCLUSION

On peut conclure que le réseau de mesure des niveaux d'eau installé actuellement aux Pays-Bas convient raisonnablement bien à l'optimum économique. L'influence d'un changement possible de prix n'aura pas d'effets considérables sur le résultat, parce que les éléments monétaires, c'est à dire les variables  $C_1$  et  $C_2$ , agissent à travers leur rapport  $\alpha$ . D'ailleurs l'influence de ce coefficient est plus faible que celle de la structure de corrélation des données. C'est une circonstance favorable à l'égard des problèmes relatifs à l'estimation de la valeur économique de l'information.