



n° 10403

D. A. N.

-----

STABILITE DES DIGUES DE LA RETENUE  
DE RICHARDMENIL

====

*Le présent rapport, réalisé à la demande du D.A.N., donne un compte rendu de l'étude de la stabilité des digues (côté ballastière) de Richardménil.*

*Une étude sur documents antérieurs a permis de dégager des caractéristiques géologiques et géotechniques, tant pour les matériaux alluvionnaires que pour le substratum.*

*Des modèles de calculs ont été établis pour déterminer la position de la surface libre de la nappe et pour calculer le coefficient de sécurité minimal vis-à-vis de la rupture pour 32 profils topographiques.*

*Cette étude met en évidence la nécessité de remodeler un certain nombre de profils vis-à-vis des risques de suintement et vis-à-vis des risques de rupture.*

# S O M M A I R E

	Page
I - ESTIMATION DES CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES DU SITE .....	1
1 - GENERALITES .....	1
2 - LITHOSTRATIGRAPHIE DES FORMATIONS .....	2
3 - CADRE GEOTECHNIQUE .....	3
4 - REGROUPEMENT DES PROFILS .....	4
II - ETUDE HYDRODYNAMIQUE .....	5
1 - MODELISATION .....	6
2 - ANALYSE DES DIFFERENTS PROFILS .....	8
III - ETUDE DE LA STABILITE DES DIGUES .....	10
A - Méthodes utilisées .....	10
1 - PRINCIPE DU CALCUL DE STABILITE .....	10
2 - STABILITE DES TALUS D'UNE DIGUE .....	11
3 - CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES RETENUES .....	13
B - Résultats des calculs par la méthode de Bishop .....	14
IV - CONCLUSIONS .....	19

## ANNEXES

I - Plan 1 : profondeur et nature du substratum, implantation  
des profils.

Plan 2 : carte lithologique des sédiments.

II - Position de la surface libre pour 32 profils.

III - Profils présentant des risques de rupture.

## I - ESTIMATION DES CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES DU SITE

Le projet de constitution d'une réserve d'eau dans les anciennes exploitations de sables et graviers des "Sablières de Richardménil" a fait l'objet de plusieurs études :

- une étude à caractère géotechnique dont les résultats figurent dans un rapport intitulé "Réserve d'eau naturelle de Richardménil - Rapport géologique et géotechnique" (E.N.S.G., 1977) ;

- une étude à caractère hydrogéologique et hydrologique intitulée "Etude hydrologique de l'aménagement d'une réserve d'eau au profit du D.A.N. sur le territoire de Richardménil" (E.N.S.G., 1977) ;

- une étude géophysique, géologique et géotechnique intitulée "Etude du réaménagement des zones exploitées en gravières sur le site de Richardménil" (B.R.G.M., 1980) ;

- une étude hydrogéologique intitulée "Réserve d'eau de Richardménil - Stabilité de la digue, profils V à VII" (B.R.G.M., 1980) ;

- une étude intitulée "Réserve d'eau de Richardménil - Reconnaissance complémentaire" (C.E.T.E. de l'EST, 1983).

Ces divers documents permettent de se faire une idée générale suffisante de la constitution et des caractéristiques géotechniques des digues séparant la Moselle de la ballastière.

### 1 - GENERALITES

Les niveaux exploités de "graves de Moselle" sont des remplissages alluviaux quaternaire reposant sur un substratum keupérien (Dolomie de Beaumont, marnes irisées supérieures). L'exploitation a profondément modifié l'arrangement naturel par suite du prélèvement des alluvions pouvant être vendues et par le rejet des matériaux non commercialisables, ainsi que par la création de digues entre les zones en chantier et les zones déjà exploitées. Les plans d'eau sont séparés de la Moselle par une digue dont la continuité n'a pas toujours été assurée et dont la constitution est très hétérogène. L'examen des photographies aériennes des campagnes de 1953, 1965, 1973 et 1981, schématisées sur les figures 1 à 4, montre qu'en 1953 et en 1965 la Moselle communiquait avec l'exploitation. La photographie de la campagne de 1965 (fig. 2) montre bien une exploitation de la digue côté Moselle, ainsi qu'un pertuis en partie aval. L'ouverture

PROFIL 101

Il existe une zone de suintement. Le coefficient de sécurité minima est de 1,17. La zone de rupture est peu développée.

En résumé, nous pouvons dresser le tableau suivant concernant la stabilité de la digue vis-à-vis des risques de rupture, la retenue étant vide.

<u>Stabilité assurée</u>	<u>Légers problèmes</u>	<u>Problèmes importants</u>	
29 (Z I)	118 (Z IV)	126	} Zone II
119 (Z III)	113 (Z V)	124-125	
25 (Z IV)		28	
114 (Z IV)		123	
24 (Z V)		122	
112 (Z V)		121	
111 (Z V)		120	
110 (Z V)		27	
109 (Z VI)		117 (Z IV)	
108 (Z VI)		26 (Z IV)	
107 (Z VII)		116 (Z IV)	
106 (Z VII)		115 (Z IV)	
103 (Z VII)		23 (Z VI)	
102 (Z VII)		105 (Z VII)	
		104 (Z VII)	
		101 (Z VII)	

IV - CONCLUSIONS

L'étude hydrodynamique et géotechnique montre que des problèmes de stabilité se posent dans certaines zones des digues de Richardménil. Il faut envisager de renforcer les zones où des suintements se produisent et les zones où des risques de rupture existent. Du point de vue risques d'érosion par suintement, il faut spécifiquement étudier le renforcement des profils 102, 103, 106, 109 et 119. En ce qui concerne l'aspect risques de rupture et éventuellement problèmes de suintement, il faut renforcer toute la zone II (profil 126, 124-125, 28, 123, 122, 121, 120 et 27), certains profils de la zone IV (profils 117, 26, 116, 115 et 118), le profil 117 (Z V), le profil 23 (Z VI) et quelques profils de la zone VII (105, 104 et 101).


Le renforcement ne pourra être étudié que lorsqu'on disposera de

données précises sur la cote définitive du projet (vis-à-vis des crues) et sur les caractéristiques des matériaux de renforcement.


En ce qui concerne la cote définitive du projet, il convient de préciser si la submersion de la réserve d'eau de Richardménil, lors des crues de la Moselle, est envisagée ou bien, au contraire, si cette réserve doit être isolée de la Moselle en toute circonstance. Ceci permettra de dimensionner les recharges éventuelles qui apparaissent de toute manière nécessaires, surtout en partie aval du projet. C'est d'autre part indispensable pour entreprendre l'étude de stabilité des profils de la partie aval (30 à 35). Le calcul de ces profils nécessite également la réalisation de quelques pénétrromètres.

Le renforcement doit s'effectuer à partir des divers matériaux présents dans les merlons. Ceci pose un problème dans la mesure où leur nature géotechnique est mal définie. De plus, il apparaît impossible de sélectionner les meilleurs matériaux. En conséquence, une étude permettant de définir les conditions de leur réutilisation est nécessaire. Il faut, en particulier, connaître l'aptitude au compactage et la résistance au cisaillement de ces matériaux après compactage. En effet, si l'on veut améliorer la stabilité de ces digues, il est nécessaire d'abaisser le niveau de la retenue jusqu'au pied de talus, de déposer des matériaux et de les compacter d'après les règles de l'art en suivant un profil déterminé par calcul.

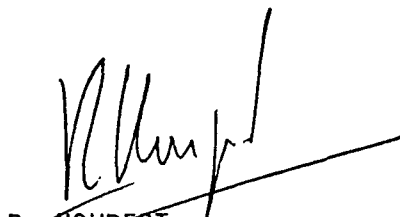
VANDOEUVRE-LES-NANCY, le 16 novembre 1984



L. DEMASSIEUX  
Ingénieur E.N.S.G.



Françoise HOMAND  
Docteur en Géologie



R. HOUPERT  
Professeur