

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

- Chapitre I** Introduction -
Présentation du manuel
- Chapitre II** Rappels de notions sur la dégradation des
maçonneries et bétons, la corrosion des aciers
et bétons, les fissurations
- Chapitre III** Principales causes et conséquences des défauts
d'étanchéité
- Chapitre IV** Règlementation - cahiers des charges -
potabilité - garanties et assurances
- Chapitre V** Rappel de quelques notions sur les produits spéciaux
utilisés en Génie Civil
Principaux défauts constatés et leurs causes
- Chapitre VI** Recommandations pour l'analyse des défauts
d'étanchéité et le choix des procédés de réparation
- Chapitre VII** Présentation des procédés utilisés pour le renforcement
de l'étanchéité (fiches)

ANNEXES

AVANT-PROPOS

Les réservoirs d'eau potable sont un élément essentiel du fonctionnement des systèmes de distribution. D'après une estimation récente (Congrès AGHTM, 1980), le parc de réservoirs d'eau potable en France représente plus de 40 000 ouvrages contenant quelques 6 000 000 de mètres cubes d'eau.

Or, comme pour toute construction, la durée de vie d'un réservoir n'est pas illimitée, même si elle est relativement grande par rapport à celle d'autres parties du système de distribution (pompes, vannes, etc...).

Les premiers ouvrages en béton (armé d'abord, puis précontraint), qui succédaient aux anciens réservoirs en maçonnerie, ont été construits avec beaucoup de soins, par une main-d'oeuvre attentive. Les besoins urgents de la reconstruction après la deuxième guerre mondiale, puis le développement démographique et économique ont appelé la construction de réservoirs de plus en plus nombreux, quelquefois par des entreprises et une main d'oeuvre peu préparées, augmentant les cadences en diminuant parfois la qualité. Enfin, le développement industriel, source de pollutions, participe de façon non négligeable à l'accélération actuelle du vieillissement des ouvrages.

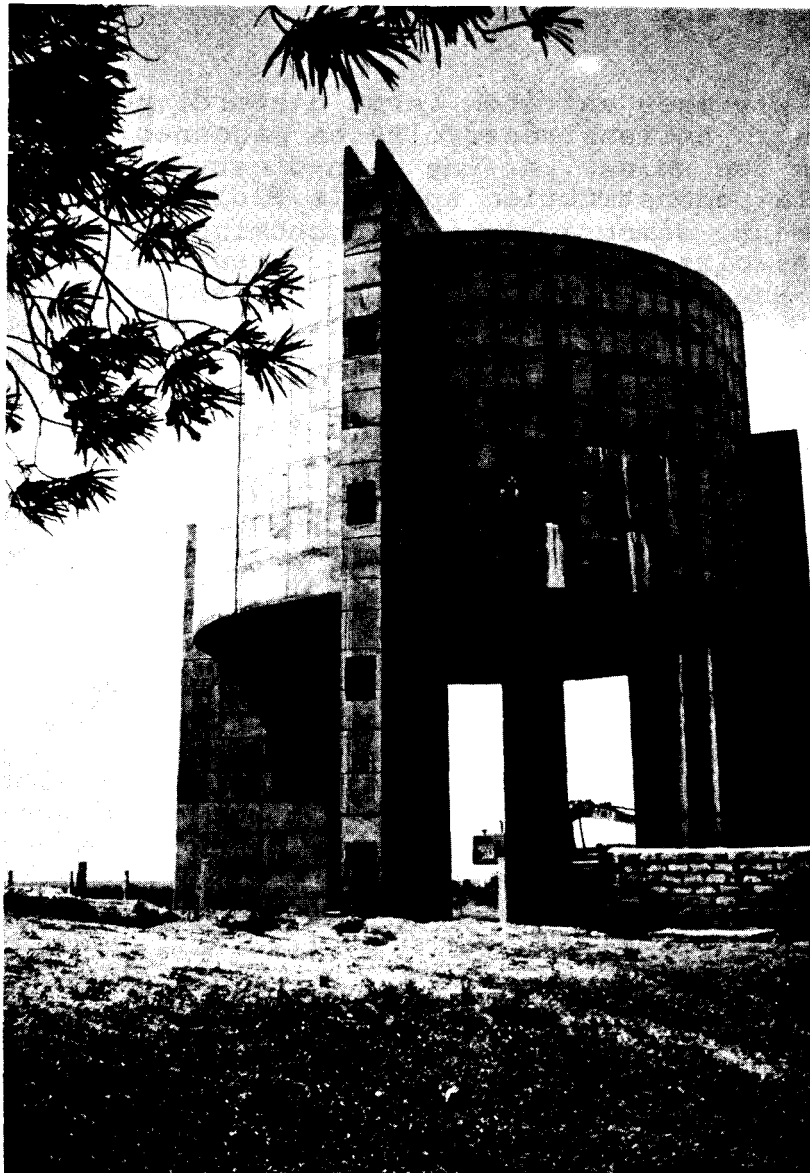
Nous sommes donc à une époque où les constructions soignées du début du siècle nécessitent, compte tenu de leur âge, des travaux de restauration, mais où des constructions plus récentes doivent également faire l'objet de réparations.

En effet, en cas de détérioration de l'étanchéité de réservoirs d'eau potable, les conséquences économiques (surconsommation d'énergie, diminution de la durée de vie des investissements) et surtout les nuisances (gêne des usagers, prélèvement accru des ressources en eau, détérioration de l'environnement et de l'image de marque du maître d'ouvrage ou du concessionnaire) sont de moins en moins admissibles.

Jusqu'à un passé relativement récent, le renforcement de l'étanchéité des réservoirs s'effectuait généralement par application d'un enduit dit de cuvelage à base d'un mortier à liant hydraulique.

L'augmentation du coût de la main-d'oeuvre, les contraintes d'intervention (délais) et l'augmentation rapide du nombre de matériaux et produits nouveaux disponibles sur le marché ont contribué au développement de nouvelles techniques de renforcement de l'étanchéité des réservoirs, applicables dans les conditions les plus variées.

Dans le but d'aider les collectivités locales et leurs conseils à choisir la méthode la mieux adaptée au problème à résoudre, le Comité du Fonds National pour le Développement des Adductions d'Eau a donné son accord pour que soit dressé, sous le contrôle du Ministère de l'Agriculture, un inventaire relatif aux différents procédés et produits pour le renforcement de l'étanchéité des réservoirs d'eau potable. Cette opération, confiée à la Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la Région Provençale, porte sur le recensement et la comparaison des différents procédés, précise leurs conditions de mise en oeuvre et analyse les contraintes techniques et économiques qui leur sont liées, donne enfin un certain nombre de recommandations pour l'obtention d'une bonne étanchéité.



L'établissement de cet inventaire s'est appuyé sur trois actions complémentaires :

- enquête auprès des exploitants de réservoirs d'eau potable,
- enquête auprès d'entreprises intervenant dans leur réparation,
- documentation bibliographique et contacts avec divers organismes intéressés par les questions abordées dans le manuel.

C'est ainsi qu'ont été recueillis, à différents stades de l'étude, les avis et informations des organismes suivants :

- . Syndicat Professionnel des Distributeurs d'Eau, par l'intermédiaire duquel a été lancée l'enquête auprès des exploitants ;
- . Chambre Syndicale Nationale des entreprises et industries de l'Hygiène Publique (6° section : Génie Civil) dont l'aide bénévole et la collaboration se sont avérées très précieuses à toutes les phases de l'étude et qui a bien voulu relire la minute du manuel ;
- . Cinq compagnies fermières de taille nationale, représentant un parc de plus de 2 300 réservoirs en exploitation, qui ont apporté leur utile expérience de maître d'ouvrage ;
- . Quatre vingts entreprises opérant dans le domaine des réparations ou de l'étanchéité, en tant qu'entreprise générale, applicateurs spécialisés ou formulateurs, grâce auxquelles a été réunie une abondante documentation sur les produits et procédés, d'où sont extraites certaines illustrations figurant dans le manuel ;
- . Le Ministère de l'Agriculture, instigateur de l'opération à laquelle il a apporté une attention toute particulière ;
- . Le Ministère des Affaires Sociales, qui a bien voulu faire le point sur la question délicate de la réglementation applicable en matière de qualité alimentaire ;
- . Le Syndicat des Formulateurs de Résines (SNFORES),
Le Centre d'Information d'Information des Assurances,
Le Syndicat des joints et façades (SNJF),
L'OPQCB,
et de nombreux autres organismes qui ont contribué par leurs avis à éclaircir divers points particuliers abordés.

Que tous soient ici remerciés de l'aide précieuse apportée à l'élaboration de ce document.

CHAPITRE I - INTRODUCTION - PRESENTATION DU MANUEL

I .- AVERTISSEMENT

Ce manuel pratique ne constitue pas un "cahier des charges" qu'il suffirait d'annexer à une consultation pour résoudre tous les problèmes de renforcement d'étanchéité de réservoirs d'eau potable.

Mais il veut être un outil de travail à l'usage des collectivités locales et de leurs conseils techniques ou administratifs confrontés à ces problèmes afin de les aider à analyser le plus efficacement possible l'état de l'étanchéité d'un réservoir et ses conséquences, et à choisir les procédés de renforcement les plus adéquats, en liaison avec les spécialistes (bureaux d'études, entreprises générales, applicateurs).

II.- PRESENTATION ET APPROCHE DU PROBLEME

Le renforcement de l'étanchéité d'un réservoir d'eau potable est généralement envisagé lorsque les dommages causés à l'environnement ou les perturbations du fonctionnement du réseau de distribution ne sont plus acceptables.

Parmi les conséquences de la détérioration de l'étanchéité d'un réservoir d'eau potable le plus souvent constatées, on peut mentionner :

- le risque d'accélération de la dégradation du réservoir : en effet, un défaut d'étanchéité peut constituer, à son tour, une nouvelle cause de dégradation. Par exemple, une fuite par une fissure peut entraîner une corrosion des aciers de la structure, qui sera affaiblie, et l'apparition de rouille entraînant à son tour un risque d'éclatement du parement par gonflement, etc...,
- le défaut d'aspect (taches, suintements, etc...). Ce n'est peut être pas techniquement le plus grave, mais ces manifestations ont le mérite de constituer un "signal d'alarme" visible pour l'exploitant et le grave inconvénient de nuire à l'image du service auprès des usagers. C'est donc souvent ce qui déclenchera une campagne de renforcement,
- le risque de dégradation des sols. Les fuites, même peu sensibles dans le fonctionnement du réseau de distribution, peuvent menacer la stabilité d'ouvrages riverains (plates-formes, routes, murs) voire même les fondations du réservoir proprement dit, le terrain étant ameubli ou au pire affouillé.

D'autres conséquences peuvent également apparaître. Les objectifs d'une campagne de renforcement d'étanchéité d'un réservoir sont donc multiples.

En pratique, on constate que l'approche du problème diffère selon de nombreux critères :

- la pérennité de l'ouvrage, si elle est menacée, privilégiera un renforcement rapide et systématique de la structure,
- l'aspect ne sera pas traité avec la même urgence selon l'environnement (réservoir isolé non visible ou bien château d'eau à l'entrée d'un village par exemple),
- l'âge du réservoir interviendra également avec les conséquences contractuelles des réparations d'un ouvrage jeune encore sous garantie,
- etc...

III.- OBJECTIF ET LIMITE DU PRESENT MANUEL

Ce manuel pratique a pour objectif de présenter un inventaire des procédés de renforcement des étanchéités les plus utilisés à l'heure actuelle, d'effectuer un recensement et une analyse des contraintes techniques et économiques liées à chacun d'eux, dans le but de sélectionner les procédés de renforcement les plus adéquats pour résoudre un cas concret, en liaison avec les différents intervenants (conseils techniques, entreprises).

L'étude est limitée aux réparations d'étanchéités de réservoirs en maçonnerie ou béton (armé ou précontraint). On a volontairement laissé de côté les réservoirs métalliques ou en polyester, très peu fréquents et qui font appel à des procédés spécifiques.

La taille du réservoir ou sa forme n'a que peu d'influence sur le choix du procédé, à l'exception du cas particulier rencontré pour le traitement des joints de dilatation qui n'apparaissent que pour les grands réservoirs.

Enfin, il faut rappeler que l'étude porte exclusivement sur les réservoirs d'eau potable avec les particularités que cela implique :

- . pas de possibilité d'étanchement naturel par des charges transportées (limon, etc...),
- . peu de risque d'attaque chimique par le contenu, excepté le cas d'eau de sources très pures pouvant attaquer certains types de ciments,
- . contraintes d'exploitation du réseau de distribution,
- . présence d'une couverture avec ses problèmes propres (condensation),
- . exigence de qualité "alimentaire" des produits utilisés.

IV.- PLAN DU MANUEL

Le présent manuel s'articule en trois parties principales.

Tout d'abord, après l'introduction, quatre courts chapitres font le point sur des notions techniques et réglementaires qu'il est bon de connaître avant d'aborder la question de la réparation proprement dite :

- . le chapitre II rappelle les principaux mécanismes de dégradation des matériaux rencontrés couramment dans la construction des réservoirs ;
- . le chapitre III présente un essai de classification des causes et des conséquences des défauts d'étanchéité ;
- . le chapitre IV replace les diverses interventions possibles dans le cadre réglementaire et contractuel en vigueur ;
- . le chapitre V paraît utile enfin pour démystifier certains produits spéciaux couramment utilisés en matière de réparation.

Ensuite, le chapitre IV réunit les recommandations pour l'analyse systématique des défauts d'étanchéité et le choix des procédés de réparation ; ce chapitre, par ses conseils et le développement d'une méthodologie proposée, constitue le noyau du présent manuel.

Enfin, le chapitre VII présente, sous forme de fiches, l'inventaire des différents procédés utilisés pour le renforcement de l'étanchéité et constitue la documentation de base sur laquelle s'appuie le chapitre précédent.

V .- METHODOLOGIE

Qu'entend-on par renforcement de l'étanchéité d'un réservoir d'eau potable ?

Le renforcement de l'étanchéité d'un réservoir d'eau potable consiste à rétablir dans son état un réservoir détérioré afin qu'il puisse assurer à nouveau ses fonctions.

Il a donc pour but :

- d'assurer l'étanchéité du "contenant", rôle premier du réservoir, en empêchant les déperditions,
- de restaurer la structure de l'ouvrage quand elle est déficiente (cassure, fissures ouvertes, etc...),