

Stockage de l'eau : ouvrages en béton

Maintenance et garanties

par **Bruno DUCROT**
Ingénieur de l'École Centrale de Lyon
Ingénieur-Conseil

Bernard FARGEOT
Ingénieur-Conseil

et **Gérard MATHIEU**
Chargé de recherches au Cemagref
(Centre national du machinisme agricole du génie rural des Eaux et Forêts)

1. Entretien. Maintenance. Réparations.....	C 3 673 - 2
1.1 Entretien.....	— 2
1.2 Maintenance	— 2
1.3 Réparations.....	— 3
1.3.1 Classement des désordres.....	— 3
1.3.2 Réparation de la structure	— 3
1.3.3 Réparation de l'étanchéité	— 3
2. Responsabilités. Garanties. Assurances. Qualifications	— 4
2.1 Responsabilités. Garanties	— 4
2.1.1 Garantie de parfait achèvement.....	— 4
2.1.2 Garantie décennale	— 4
2.1.3 Garantie de bon fonctionnement ou garantie de 2 ans	— 5
2.2 Assurance.....	— 5
2.3 Qualification	— 5
Pour en savoir plus	Doc. C 3 674

Comme toute construction, les ouvrages en béton contenant des eaux pures ou chargées n'échappent pas à la loi générale du vieillissement. Ils subissent inévitablement des dommages et dégradations auxquels il importe de remédier bien avant que ne soit atteint le seuil d'une certaine déchéance qui rendrait l'ouvrage impropre à sa destination.

1. Entretien. Maintenance. Réparations

1.1 Entretien

En plus de l'environnement extérieur qui est le lot commun de toutes les constructions, les ouvrages hydrauliques sont soumis à des agressions internes caractéristiques dues au contenu et éventuellement au dégagement de gaz, de vapeur, ou à la formation de condensation au-dessus du niveau de remplissage.

Différentes formes d'agressions peuvent ainsi se manifester. Elles peuvent être d'origines physique et mécanique ou chimique et biologique.

Il convient donc d'effectuer une visite complète de l'intérieur d'un ouvrage à l'occasion de sa vidange pour nettoyage qui devrait être pratiquée au moins une fois par an.

Trop souvent, cette obligation n'est pas respectée. Elle permet pourtant au maître d'ouvrage de vérifier, dans les premières années de fonctionnement, que l'ouvrage n'est pas affecté par des défauts de conception, et que les matériaux choisis correspondent bien aux sollicitations auxquelles ils sont soumis.

En ne pratiquant pas ces visites, le maître d'ouvrage s'expose à ce que, en cas de sinistre, l'application des garanties lui soit refusée au motif d'une « cause étrangère », exonérant de ce fait la responsabilité des constructeurs.

Il appartient au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre de veiller tout particulièrement, lors de l'établissement du projet, à la possibilité des opérations d'entretien.

Trop souvent les ouvrages ne sont pas conçus pour permettre ces visites. C'est le cas des ouvrages de traitement des effluents tels digesteurs, cuves de méthanisation, bassins de stockage des boues..., qui ne peuvent pas être visités sans en arrêter le fonctionnement pour une longue période.

Pendant la période de garantie de parfait achèvement (voir § 2.1.1) la première visite est effectuée à la diligence du maître d'ouvrage et sous sa responsabilité.

Le maître d'ouvrage, l'exploitant utilisateur de l'ouvrage, le maître d'œuvre, l'entrepreneur et les fournisseurs et/ou fabricants des matériaux d'étanchéité mis en œuvre participent obligatoirement à cette visite qui doit donner lieu à l'établissement d'un procès-verbal.

Au-delà de cette période, les visites techniques sont assurées par l'exploitant utilisateur de l'ouvrage.

Il y a lieu de distinguer entre les ouvrages dont le niveau d'utilisation varie peu, et ceux pour lesquels le marnage peut être important (le marnage est la hauteur entre les plus basses eaux et les plus hautes eaux).

Pour ceux dont le niveau varie peu, c'est le cas des piscines, des bassins de filtration, des réserves d'incendie, etc., le point à surveiller plus particulièrement est la ligne de plus hautes eaux.

Les différences de température à l'intérieur de l'ouvrage entre l'air et l'eau, ainsi que les dépôts provenant du liquide stocké, peuvent altérer à la longue la qualité de l'étanchéité.

L'entretien consistera en un nettoyage soigné de cette zone sans en altérer la composition.

Souvent, les revêtements pelliculaires d'étanchéité de protection des bétons (ou même en cas de béton brut, la peau des bétons) sont dégradés, voire arrachés au niveau de la zone de marnage par les effets des gradients de température, des cycles gel/dégel, ou de la dessiccation des dépôts adhérents.

Ces désordres proviennent soit d'un mauvais choix du revêtement de protection mis en œuvre, soit d'un parement du béton de qualité insuffisante. C'est dans les premières années d'utilisation que ces phénomènes se révèlent.

Pour les ouvrages à marnage important, l'entretien consistera, après avoir vidangé l'ouvrage, à nettoyer complètement la paroi en contact avec le contenu.

Des précautions rigoureuses doivent être prises au cours de ces opérations pour éviter toutes détériorations du revêtement intérieur par poinçonnements, déchirures ou chutes d'objets lourds. C'est le cas en particulier lors du changement de canalisations à l'intérieur de l'ouvrage.

Les abords de l'ouvrage doivent être maintenus en bon état afin d'assurer l'écoulement des eaux superficielles et/ou de drainage, mais aussi pour éviter que la végétation vienne perforer les étanchéités.

Les opérations de nettoyage peuvent être complétées par une intervention bactéricide pour tous les ouvrages contenant de l'eau destinée à la consommation humaine. La visite technique relève de l'entretien normal d'un ouvrage.

1.2 Maintenance

La maintenance a pour objet la réparation des désordres susceptibles d'apparaître au cours de la vie de l'ouvrage, qu'il s'agisse de désordres limités et localisés, ou désordres évolutifs ou généralisés.

La réparation des désordres peut relever de la garantie des constructeurs. Toutefois, il convient de vérifier que les désordres ne proviennent pas d'une utilisation anormale de l'ouvrage. Par exemple, les perforations de canalisations pourraient être dues à un teneur en nitrate ou en sulfate dépassant de beaucoup les normes admises. On peut également avoir le cas de l'utilisation d'une cuve en stockage de boue alors qu'elle était destinée à un autre usage.

Les désordres fréquemment constatés proviennent de la mauvaise adaptation du produit assurant le revêtement d'imperméabilisation, le revêtement d'étanchéité ou la protection du béton, à résister aux attaques auxquelles il est soumis.

Trop souvent, le choix s'est porté sur un produit ou une famille de produits qui convient théoriquement aux conditions d'utilisation, mais qui ne laisse aucune latitude à une utilisation différente ou à un dépassement des agressions prévues. Pourtant, l'utilisation d'un produit plus performant ou en épaisseur supérieure permettrait, pour un faible surcoût, de résister à des sollicitations plus importantes. Le choix d'un produit plus performant permet aussi l'utilisation provisoire de certains ouvrages (dans une fonction différente de celle pour laquelle ils ont été conçus) pendant les opérations d'entretien et de maintenance d'autres ouvrages.

On profitera du nettoyage de l'ouvrage, quand cela est possible, pour vérifier les points délicats de la structure, principalement les nœuds de la construction (ceintures, jonctions, radiers, parois), les points de traversée des parois par les canalisations, et les points d'attache des éléments dissociables fixés à la structure (échelles, paliers, etc.).

Dans tous les cas, il est prudent de renforcer, si cela est possible, l'étanchéité au droit des passages de canalisations qui pourraient transmettre des vibrations à la structure. Ces vibrations, à la longue, sont génératrices de fuites.

Si par ailleurs l'ouvrage est isolé thermiquement, il convient de vérifier au moins tous les 2 ans l'isolation.

Si une coupole de réservoir est couverte de terre, le développement de végétation peut entraîner la dégradation de l'étanchéité et provoquer des dégâts considérables à la structure.

1.3 Réparations

1.3.1 Classement des désordres

Les désordres généralement constatés peuvent être classés en trois catégories :

- a) Les vices de conception, de construction et/ou d'exécution qui affectent les ouvrages neufs :
 - erreurs de calcul conduisant à des déformations excessives ;
 - mauvaise qualité du béton ;
 - défaut de positionnement des aciers d'armature ;
 - manque de soins dans l'exécution de détails : goussets, joints, reprise de bétonnage, etc.
- b) Les maladies de vieillesse dues aux agressions du milieu :
 - corrosion due aux atmosphères industrielles, aux ambiances marines ;
 - condensation eau pure ;
 - actions des intempéries ;
 - variations brusques de température au cycle gel/dégel.
- c) Les accidents dus à des causes mécaniques :
 - charges d'exploitation et/ou charges permanentes non prévues à l'origine ;
 - chocs dus à des vibrations, à des percussions ;
 - dessiccation-réhydratation par suite de sécheresse ;
 - secousses sismiques ou mouvements de terrain.

Les désordres relèvent souvent de la première catégorie. Les vices de conception proviennent de la sous-estimation des contraintes à subir, ne laissant pas place à un défaut de fonctionnement momentané de l'installation.

Les défauts de construction restent cependant la cause principale des désordres constatés :

- pour les revêtements, les épaisseurs conseillées ou mises en œuvre sont insuffisantes pour remplir leurs fonctions ;
- coffrages mal adaptés à la réalisation d'ouvrages circulaires, ce qui entraîne des défauts de mise en place de ferrailage ;
- méconnaissance du traitement des points particuliers : reprise de bétonnage, joints, goussets, traversées de canalisations.

Suivant leur nature, la correction des désordres relève soit du confortement et du renforcement par l'entreprise de gros œuvre, soit de traitements de régénération et de protection qui nécessitent l'intervention d'entreprises spécialisées.

1.3.2 Réparation de la structure

Il convient en premier lieu de déterminer les causes de la dégradation qui peuvent être liées à la conception (vérifier le dossier technique de l'ouvrage), à la réalisation, ou au fonctionnement.

Il est indispensable de vérifier l'évolution des désordres par une surveillance accompagnée d'une instrumentation ou la pose de témoins.

Toute solution de réparation et/ou de renforcement devra permettre d'évaluer, en regard de son coût approximatif, le gain de résistance et/ou de portance pour la structure.

Lorsque l'étanchéité ou la protection d'un ouvrage n'est plus assurée, il faut agir rapidement. Il en est de même lorsque le rôle de protection des armatures n'est plus assuré par le béton (disparition de l'enrobage ou fissurations excessives).

Les réparations sont souvent conditionnées par l'accessibilité. Il est important lors de la conception des ouvrages d'envisager qu'ils puissent être réparés, en particulier que les revêtements puissent être remplacés.

Les réparations devront être conduites conformément aux normes en vigueur et plus particulièrement aux normes NF P 95-101 à 106 relatives à la réparation et au renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie.

1.3.3 Réparation de l'étanchéité

Même si la structure n'a pas subi de dégradations importantes, mais plus encore dans ce cas, il peut être nécessaire de réparer la fonction étanchéité. Suivant la méthode utilisée pour réaliser l'étanchéité initiale, les mesures à prendre peuvent être différentes.

1.3.3.1 Ouvrage étanche dans la masse

La réfection de l'étanchéité relève de la réparation de la structure.

Le rétablissement d'une parfaite étanchéité n'est toutefois pas toujours possible. Aussi, la réparation de l'étanchéité des ouvrages conçus pour être étanches dans la masse peut nécessiter la mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation ou d'un revêtement d'étanchéité complémentaire rapporté.

La mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation ou d'étanchéité complémentaire peut être totale ou partielle. Dans tous les cas, il convient de vérifier, comme pour un ouvrage neuf, la bonne adaptation aux conditions d'exploitation et aux sollicitations.

1.3.3.2 Étanchéité réalisée par enduit à base de liants hydrauliques

Le même type de réparation est envisageable s'il s'agit de fissures d'enduit correspondant aux fissures de la structure.

Si la tenue de l'ensemble de l'enduit est suspectée à caution, il est préférable de réaliser un autre revêtement d'imperméabilisation.

1.3.3.3 Étanchéité réalisée par imprégnation

Suivant l'importance des fuites, et en fonction de la tenue du support béton, on peut opérer une réfection partielle couvrant très largement la zone défectueuse.

S'il y a plusieurs points de fuite, ou une dégradation du support, il faudra d'abord le réparer avant de procéder à l'imprégnation de l'ensemble de la surface concernée.

La réalisation d'une réparation d'étanchéité par imprégnation est toutefois aléatoire.

Il peut être plus intéressant de procéder à la réparation par l'application d'un procédé différent.

1.3.3.4 Étanchéité par résines de synthèse

La technique de réparation est analogue à celle du paragraphe précédent.

Si l'état du support le permet, on pourra se contenter d'appliquer une « rustine » (c'est le cas le plus fréquent).

Si l'état du support ne le permet pas, ou si des phénomènes sont trop dispersés et ne permettent pas de localiser exactement le défaut, il faudra d'abord agir sur le support (fissures). Il sera nécessaire de refaire la totalité de l'étanchéité.

Les défauts rencontrés sur les revêtements à base de résines de synthèse sont malheureusement souvent généralisés. Ils se traduisent par des cloquages, des écaillages, ou des décollements du revêtement.

Il est important, avant de procéder à toutes réparations, de vérifier :

- la bonne adaptation du revêtement mis en œuvre aux contraintes auxquelles il est soumis ;
- l'aptitude du support à recevoir à nouveau ce type de revêtement.

Très souvent, les attaques chimiques auxquelles a été soumis le support du fait de la défaillance du revêtement nécessitent l'utilisation d'un revêtement aux performances améliorées. C'est ainsi que l'on peut être amené à remplacer un revêtement en brai-époxy par un revêtement en époxy, époxy armé, vinyl ester, ou vinyl ester armé.

1.3.3.5 Étanchéité par membrane

Si la membrane est non adhérente et qu'elle est bien posée, le problème se résume à un accident localisé. La réparation s'effectue par soudure d'une pièce sur la partie détériorée.

Si la membrane est adhérente et qu'elle se déchire par fissurations ou déplacement du support, il faudra en plus prévoir des lyres de dilatation de la membrane, ce qui peut amener dans certains cas à une réfection totale.

Si la réparation d'une étanchéité par membrane est possible, il est malheureusement souvent difficile de localiser avec précision l'origine des fuites. Les phénomènes visibles sont souvent très éloignés de la zone défaillante, du fait de la circulation d'eau sous la membrane.

2. Responsabilités. Garanties. Assurances. Qualifications

2.1 Responsabilités. Garanties

Le Code civil modifié par la loi n° 78-12 du 4 janvier 1978, précise dans son article 1792 :

« Tout constructeur d'un ouvrage est responsable de plein droit envers le maître ou l'acquéreur de l'ouvrage, des dommages, même résultant d'un vice du sol, qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui, l'affectant dans un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement, le rendent impropre à sa destination.

Une telle responsabilité n'a point lieu, si le constructeur prouve que les dommages proviennent d'une cause étrangère ».

L'article 2270 du Code civil précise que les constructeurs dont la responsabilité peut être engagée sont déchargés des responsabilités et garanties pesant sur eux, en application de l'article 1792, après 10 ans à compter de la réception des travaux.

Ces articles du Code civil signifient que si un dommage apparaît sur l'« ouvrage construit » dans un délai de 10 ans qui suit sa réception, les constructeurs (ils sont définis dans l'article 1792-1) en doivent réparation, si le dommage compromet la solidité de l'ouvrage ou le rend impropre à sa destination.

Cette notion d'impropriété à destination est très importante. Elle conditionne souvent l'application des garanties.

Il est donc nécessaire que le maître d'ouvrage précise bien dans les documents contractuels les exigences de l'utilisateur, par exemple la classe d'étanchéité exigée, le caractère « alimentaire » du revêtement, les agressions particulières auxquelles il est susceptible de résister, ou les usages particuliers auquel il est destiné.

Il est d'ores et déjà important de préciser que le Code civil présume de la responsabilité du constructeur. Il lui appartient de prouver le cas échéant que les dommages proviennent d'une cause étrangère à la construction, ce qui les exonérerait de leur responsabilité.

La même loi n° 78-12 du 4 janvier 1978 précise dans son article L-241-1 :

« Toute personne physique ou morale dont la responsabilité peut être engagée sur le fondement de la présomption établie par les articles 1792 et suivants du Code civil à propos de travaux de **bâtiment** doit être couverte par une assurance.

...

Il n'y a aucune obligation d'assurance pour les ouvrages dits « de génie civil ».

Tout contrat d'assurance souscrit en vertu du présent article est nonobstant toute stipulation contraire, **réputé comporter une clause assurant le maintien de la garantie pour la durée de la responsabilité pesant sur la personne assujettie à l'obligation d'assurance** ».

Il est donc important de préciser que si les « constructeurs » sont présumés responsables des dommages, ils n'ont aucune obligation d'être assurés pour les dommages qui pourraient survenir pendant la période de 10 ans qui suit la réception à l'ouvrage qu'ils ont construit.

L'obligation d'assurance ne concerne que les ouvrages de **bâtiment** et non les ouvrages dits de génie civil.

2.1.1 Garantie de parfait achèvement

Le Code civil révisé par la loi n° 78-12 du 4 janvier 1978 précise à l'article 1792-6 :

« La réception est l'acte par lequel le maître d'ouvrage déclare accepter l'ouvrage avec ou sans réserve... et définit la **garantie de parfait achèvement** à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai de 1 an à compter de la réception... »

La garantie de parfait achèvement de « un an » à compter de la réception concerne l'entrepreneur seul. Elle s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le maître d'ouvrage et notifiés lors de la réception ou postérieurement à la réception.

Cet article vise la réparation des défauts, malfaçons, non-façons, visibles à réception ou qui se sont révélés au cours de la première année qui a suivi la réception. Les réparations relèvent donc des obligations contractuelles des constructeurs.

Les travaux de construction d'un ouvrage hydraulique, réservoir ou bassin, et les travaux effectués pour réaliser l'étanchéité d'un ouvrage hydraulique sont couverts par cette garantie ; la détérioration d'un produit, d'un matériau ou d'un système d'étanchéité dans les conditions normales d'exploitation de l'ouvrage définies dans les pièces du marché, les pertes d'efficacité au cours de l'année qui suit son application ne sont pas admissibles.

L'article 1641 du Code civil précise « le vendeur est tenu de la garantie à raison des défauts cachés de la chose vendue qui la rendent impropre à l'usage auquel on la destine, ou qui diminuent tellement cet usage que l'acheteur ne l'aurait pas acquise ou n'en aurait donné qu'un moindre prix s'il les avait connus ».

Même si les défauts constatés ne compromettent pas la solidité de l'ouvrage ou ne le rendent pas impropre à sa destination, l'ouvrage doit être conforme aux prescriptions ou aux spécifications techniques contractuelles.

2.1.2 Garantie décennale

La garantie de 10 ans, ou garantie décennale, est à la charge des constructeurs, pour les dommages qui surviennent après la réception et portent atteinte à la solidité de l'ouvrage ou le rendent impropre à sa destination.

Les dommages qui peuvent survenir après la construction d'un réservoir, ou d'un bassin, ou après l'application d'un produit ou d'un système d'étanchéité à l'intérieur d'un réservoir ou d'un bassin à rénover peuvent apparaître ou se manifester dès la mise en eau ou de façon progressive. Ces dommages peuvent revêtir plusieurs aspects :

- altération de la qualité de l'eau, tout particulièrement pour les réservoirs d'eau destinés à la consommation humaine ;
- défaut d'étanchéité de l'ouvrage, avec manifestations de fuites d'eau ;
- détérioration des produits, des matériaux ou des systèmes d'étanchéité (déchirure, déplacement, décollement, désagrégation, décomposition, transformation, formation de cloques et de pustules) ;
- dégradation et corrosion du béton et des enduits au mortier de ciment.

Les dommages peuvent rendre l'ouvrage impropre à sa destination.

Ils peuvent aussi affecter le gros œuvre et porter atteinte à la solidité.

Les documents techniques du marché trouvent toute leur importance. En particulier, la détérioration d'un revêtement d'étanchéité par agression chimique non prévue dans les clauses techniques particulières du marché, pourrait constituer une cause étrangère qui pourrait exonérer les constructeurs de leurs responsabilités.

Les constructeurs (entrepreneurs, bureaux d'études, etc.) liés directement au maître d'ouvrage sont responsables des désordres et des dommages qui peuvent survenir ou se manifester au cours de la période de 10 ans à compter de la réception des travaux. Ils peuvent cependant rechercher une éventuelle responsabilité de leurs sous-traitants et de leurs fournisseurs.

Les fournisseurs et fabricants peuvent accorder une garantie décennale aux produits mis en œuvre et à leur application. Ces garanties peuvent faire l'objet de contrats d'assurance.

Le marché peut prévoir contractuellement les dispositions nécessaires pour assurer la couverture et les frais annexes entraînés par une réparation éventuelle.

La garantie d'étanchéité procède de la garantie décennale.

Avant d'entreprendre des travaux de réparations il y a lieu de respecter pour éviter les difficultés entre intervenants les recommandations non limitatives suivantes :

- diagnostic de l'ouvrage existant,
- constat contradictoire de l'état des lieux en début de travaux ou en cours de travaux en cas de difficultés,
- attention particulière dans le choix des produits, des matériaux, ou des systèmes d'imperméabilisation ou d'étanchéité, et à leur adaptation aux structures,
- vérification des procès-verbaux d'essais et de conformité des produits et matériaux avec les dispositions réglementaires en usage pour l'eau destinée à la consommation humaine, ou pour la protection de l'environnement,
- définition précise des essais et conditions de contrôle,
- mode de règlement des travaux non prévus.

2.1.3 Garantie de bon fonctionnement ou garantie de 2 ans

Cette garantie couvre les désordres affectant les éléments d'équipement des seuls ouvrages de bâtiments qui ne font pas indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos, ou de couvert.

Aux termes de la loi, la durée de cette garantie est de deux ans minimum. Il est possible de fixer contractuellement une durée plus longue.

Il ne faut le faire que pour des motifs sérieux et en ayant conscience que l'allongement de la garantie aura nécessairement une répercussion sur le prix de l'entrepreneur.

En général, pour définir qu'un élément n'est pas indissociablement lié à l'ouvrage, on retient que sa dépose ne nécessite pas d'enlèvements de matières de gros œuvre.

2.2 Assurance

Les assurances obligatoires visées par les articles L-241.1 « assurance de responsabilité » et L-242.1 « assurance de dommages » ne sont obligatoires que pour les ouvrages de bâtiments. Elles ne le sont pas pour les ouvrages de gros œuvre.

Le terme de « génie civil » est communément utilisé par les maîtres d'ouvrage par référence à la destination des ouvrages plus qu'à des techniques particulières de construction et recouvre les travaux appartenant au domaine « infrastructures et industrie » et en particulier les travaux relatifs à la distribution des eaux, à l'assainissement, et au transport de fluides.

Pour les travaux de construction d'un réservoir, d'un bassin, d'une station de traitement d'eaux ou d'une canalisation, pour la rénovation d'une étanchéité d'un réservoir, ce sont les constructeurs qui assument, chacun pour sa part, la garantie de l'ouvrage construit et ceci pendant la période où leur responsabilité est engagée.

Toutefois, rien n'empêche qu'ils souscrivent volontairement soit de leur propre initiative, soit sur demande du maître d'ouvrage, un contrat d'assurance couvrant leur responsabilité sur les fondements des articles 1792 et suivants du Code civil.

Cette demande peut être contractuelle et figurer dans les documents du marché.

Elle représente alors un surcoût qui est répercuté dans le prix du marché mais doit faire l'objet d'une ligne spéciale du devis estimatif et d'un poste spécial du descriptif avec définition des clauses de l'assurance.

En général, les contrats d'assurance souscrits ne comportent pas de clauses assurant le maintien de la garantie pour la durée de 10 ans. Si le souscripteur vient à disparaître et/ou si les primes ne sont plus payées aux échéances les garanties du contrat ne seront pas acquises.

Le fabricant d'un produit destiné à être incorporé dans un ouvrage et lié avec l'entrepreneur par un contrat de vente est tenu dans des conditions édictées par les articles 1641 et suivants du Code civil de garantir la chose vendue.

2.3 Qualification

La première précaution à prendre consiste à faire réaliser un ouvrage par un entrepreneur qualifié. Ce peut être la qualification 132 des ouvrages « génie civil » ou l'identification technique 5.2 délivrée par la FNTF (Fédération nationale de travaux publics).

Des qualifications particulières sont aussi délivrées pour les ouvrages d'étanchéité ou pour les traitements spéciaux.