

Obtenir la fonction d'étanchéité sur les ouvrages d'art par l'utilisation du BFUP

Janvier 2026

La durabilité des ouvrages d'art repose en grande partie sur leur capacité à résister aux agressions extérieures telles que l'eau, les cycles climatiques, les sels de déverglaçage ou encore les agents chimiques. Traditionnellement, cette protection est assurée par des systèmes d'étanchéité rapportés (feuilles préfabriquées, systèmes liquides, asphaltes étanches), qui présentent toutefois une durée de vie limitée et nécessitent des opérations de renouvellement coûteuses et perturbantes pour l'exploitation.

Dans ce contexte, le Béton Fibré à Ultra-Hautes Performances (BFUP) apparaît comme une solution innovante et prometteuse. Grâce à sa très faible porosité, à ses performances mécaniques élevées et à son comportement ductile en traction, le BFUP peut, sous certaines conditions, assurer à lui seul la fonction d'étanchéité des tabliers de ponts.

La note d'information n°12 du Cerema vise à encadrer cette pratique émergente, en attirant l'attention des maîtres d'ouvrage et des concepteurs sur les exigences de conception, de calcul et d'exécution nécessaires pour garantir une étanchéité durable.

Contexte normatif et enjeux

En France, l'utilisation du BFUP est aujourd'hui encadrée par un corpus normatif solide :

- la norme NF P18-470 pour la spécification et les performances du matériau,
- la norme NF P18-710 pour le calcul des structures en BFUP,
- la norme NF P18-451 pour l'exécution des ouvrages.

Ces textes constituent les règles de l'art pour le BFUP, mais ne traitent pas explicitement de sa fonction d'étanchéité. À l'inverse, certains pays pionniers, notamment la Suisse, ont intégré cette fonction dans leur réglementation (norme SIA 2052). Les retours d'expérience français, suisses et internationaux (États-Unis notamment) montrent néanmoins que le BFUP peut constituer une étanchéité efficace et durable, à condition de maîtriser strictement les paramètres de matériau, de conception et de mise en œuvre.

L'enjeu principal réside dans le contrôle de la fissuration. Même si le BFUP est très peu perméable, une fissuration excessive ou mal maîtrisée peut compromettre la fonction d'étanchéité. La note insiste donc sur la nécessité de limiter les déformations en traction à l'état limite de service et d'adopter des dispositions constructives adaptées, en particulier au niveau des points singuliers.

Performances attendues du BFUP étanche

Pour assurer une fonction d'étanchéité, le BFUP doit présenter :

- une résistance en compression élevée (au minimum 130 MPa),
- un comportement ductile et écrouissant en traction, généralement obtenu par un taux de fibres métalliques compris entre 3 et 4 %,
- une multifissuration très fine, sans apparition de macrofissures visibles (ouvertures inférieures à environ 50 µm).

La classe de comportement en traction doit être au minimum T2, voire T3 pour les projets les plus exigeants. En complément, des exigences renforcées en matière de durabilité sont recommandées, notamment une faible porosité à l'eau et un très faible coefficient de diffusion des ions chlorure.

Sur le plan du calcul, la note préconise de limiter la déformation maximale du BFUP à 1,0 ‰ à l'état limite de service, en intégrant l'ensemble des effets : charges d'exploitation, actions thermiques et retrait gêné lorsque le BFUP est coulé sur un support existant.

Principaux cas d'emploi du BFUP en étanchéité d'OA

La fonction d'étanchéité du BFUP peut être recherchée dans trois configurations principales :

1. **Tabliers entièrement en BFUP** : Dans le cas d'ouvrages neufs constitués d'éléments préfabriqués ou coulés en BFUP, il est possible de se passer d'une étanchéité classique. Les jonctions entre éléments doivent toutefois être soigneusement conçues, en évitant les joints verticaux francs et en privilégiant des joints en BFUP coulé en place avec recouvrement.
2. **Revêtement BFUP sur tablier en béton existant** : Le BFUP est coulé en extrados sur un béton préalablement préparé (rugosité, hydro-démolition). Une épaisseur minimale de 30 mm est recommandée, avec une valeur nominale de l'ordre de 35 mm pour tenir compte des tolérances d'exécution. Ce cas est particulièrement adapté aux opérations de réparation et de réhabilitation.
3. **BFUP sur platelage métallique** : Dans le cas des tabliers métalliques orthotropes, le BFUP peut jouer un double rôle : étanchéité et amélioration du comportement en fatigue. Les épaisseurs recommandées sont plus importantes (45 à 50 mm) afin de permettre une connexion efficace acier/BFUP et la réalisation de reprises de bétonnage étanches.

Importance des dispositions constructives

La réussite d'une étanchéité par BFUP repose largement sur le traitement des points singuliers :

- reprises de bétonnage,
- relevés d'étanchéité en rives,
- raccordements aux avaloirs et gargouilles,
- solins des joints de chaussée,
- interfaces avec des systèmes d'étanchéité classiques.

La note insiste sur un principe fondamental : **les joints verticaux francs sont à proscrire**. Les reprises doivent être conçues avec des recouvrements horizontaux, analogues à ceux utilisés pour les étanchéités traditionnelles. Des schémas types, largement inspirés des pratiques suisses, sont proposés pour sécuriser ces zones sensibles.

Projet, marché et exécution

L'utilisation du BFUP comme étanchéité nécessite une anticipation renforcée dès la phase de projet. Les études doivent intégrer :

- la justification des déformations,
- le phasage des travaux,
- la logistique de production et de mise en œuvre,
- la définition précise des détails constructifs.

Au stade du marché, le cahier des charges doit être particulièrement détaillé et exiger **des épreuves de conformance, à la fois sur le matériau et sur sa mise en œuvre**. La réalisation d'un **élément témoin à l'échelle représentative est fortement recommandée** afin de valider l'absence de fissuration traversante et la parfaite étanchéité, y compris au droit des points singuliers.

Enfin, la **compétence des entreprises** et des **équipes de maîtrise d'œuvre** constitue un facteur clé de succès. Le BFUP est un matériau exigeant, dont la performance dépend étroitement de la régularité de fabrication, de la continuité du coulage et de la qualité de la **cure**.

Conclusion : BFUP et étanchéité des OA

Le BFUP offre des perspectives très intéressantes pour assurer la fonction d'étanchéité des ouvrages d'art, en particulier dans une logique de durabilité accrue et de réduction des opérations de maintenance. Elle exige une approche globale, intégrant matériau, conception, calcul et exécution, ainsi qu'une grande rigueur dans le traitement des détails.

La note du Cerema constitue ainsi un document de référence essentiel pour sécuriser l'emploi du BFUP en tant qu'étanchéité en France, en attendant une évolution du **cadre** normatif. Utilisé dans ces conditions, le BFUP peut devenir un levier majeur pour la pérennisation des ouvrages d'art existants et futurs.

Auteur

CEREMA, UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL



**Retrouvez toutes nos publications
sur les ciments et bétons sur**
infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 05/04/2026 © infociments.fr