



SYNDICAT DU GÉNIE CIVIL DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT

Les techniques de réhabilitation des cuves et chateaux d'eau

SUIVANT LE FASCICULE 74 VERSION 4.01 - MAI 2021

GCEE NOVEMBRE 2021
M. LECA Gérard RESINA

Réhabilitation des réservoirs

- Un revêtement d'imperméabilisation (noté RI) est un écran intérieur adhérent à son support, pouvant en compléter l'étanchéité, mais ne résistant pas à la fissuration de ce support
- Un revêtement d'étanchéité (noté RE) est un écran intérieur adhérent ou non au support assurant seul l'étanchéité de l'ouvrage. Le revêtement doit pouvoir s'adapter aux légères déformations ou fissurations des ouvrages

DÉFINITIONS CLARIFIÉES

Chapitre 7 Mise en œuvre des revêtements

Préparation des supports

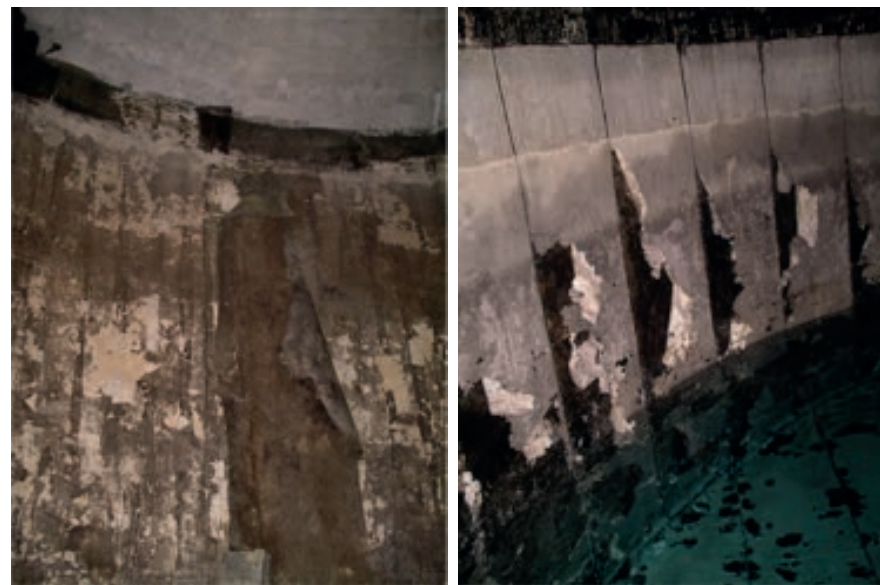
Il faut déterminer la nature du revêtement existant

7.1.2 Ouvrage existant :

Contrainte d'adhérence de 1 MPa

Revêtements devant être éliminés :

Bitumineux, solvantés, revêtements semi-adhérents ou indépendants.



Chapitre 7 Mise en œuvre des revêtements

Préparation des supports

Il faut déterminer la nature du revêtement existant

7.1.2 Ouvrage existant :

Contrainte d'adhérence de 1 MPa



Revêtements pouvant être conservés :

Mortiers hydrauliques classiques ou modifiés, revêtements adhérents type époxy.



Chapitre 7 Mise en œuvre des revêtements

7.1.2 Fissures :

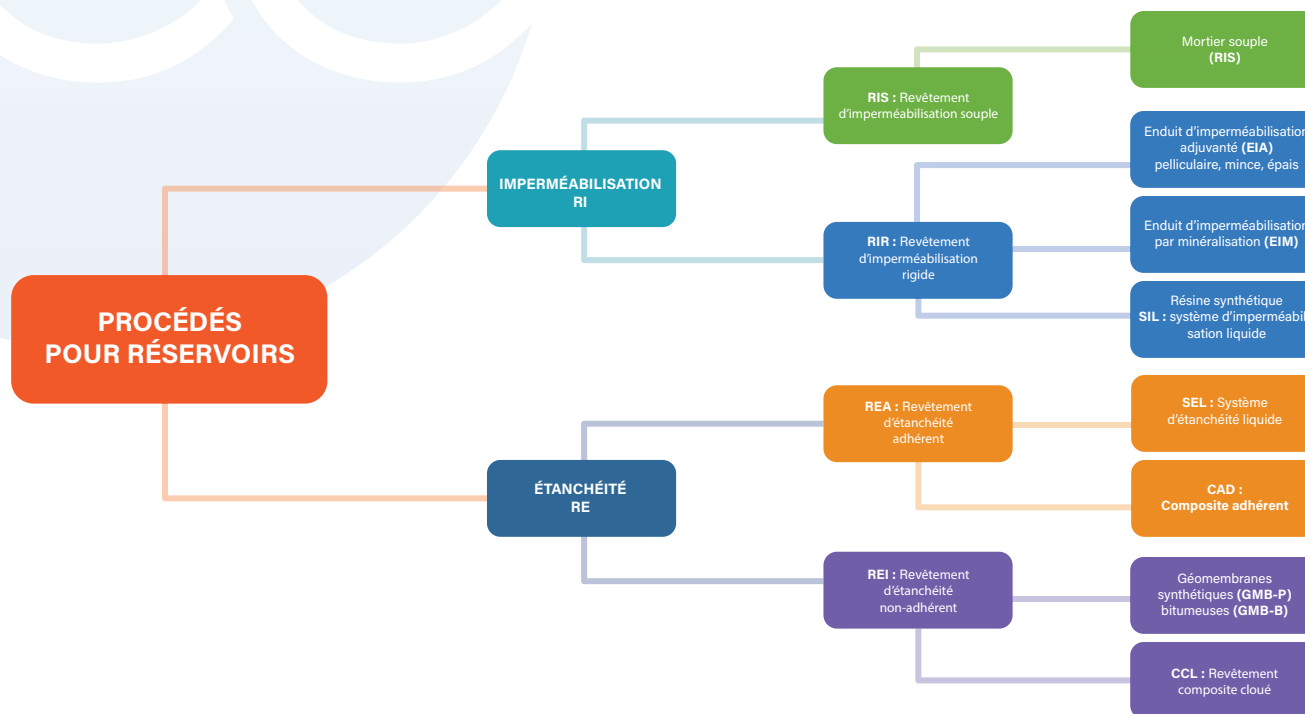
Les ouvertures de fissures de la structure supérieures à 1 mm nécessitent des travaux de reprise, ou de renforcement de structure et ne peuvent être traitées par le revêtement seul (*).

() La résistance à la fissuration des systèmes d'étanchéité correspond à une ouverture des fissures inférieure ou égale à 1 mm.*

7.2

Typologie des revêtements

Choisir le ou les procédés d'imperméabilisation et d'étanchéité



Domaine d'emploi

Vérifier l'adéquation du revêtement choisi avec l'ouvrage




Domaines d'emploi des revêtements d'imperméabilisation et d'étanchéité

PROCÉDÉS		TYPE D'OUVRAGE								
		Réservoir EDCH	Réservoir eau brute et aqueduc	Réservoir enterré	STEP effluents agressifs	STEP ciels gazeux	Piscine, balnéothérapie	Thalassothérapie, bassins d'eau thermale	Canal, fontaine, et réservoir à ciel ouvert	Cuve à vin ou liquide alimentaire
Revêtements d'imperméabilisation Ouvrages de type B	RIS	X	X		X		X		X	X
	RIR	X	X	X	X		X		X	X
Revêtements d'étanchéité Ouvrages de type B	REA de type SEL	X	X	X	X	X	X	X	X	
	REA de type CAD	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	REA de type CCL	X	X		X	X			X	X
	Géomembrane synthétique	X	X		X		X		X	
	Géomembrane bitumeuse		X						X	

7.4

Eléments de preuve Annexe 2 contractuelle

C'est du ressort du fournisseur qui doit respecter les éléments de preuve demandés

PROPRIÉTÉS	PROCÉDÉS								N° PREUVE	Caractéristique d'aptitude à l'emploi	MÉTHODE D'ESSAI	SPÉCIFICATIONS	PISCINE				
	RIS	RIR à base ciment	RIR de type SIL	REA de type SEL	REA de type CAD	REI de type CCL	Géomembrane synthétique PVC-P	Bitume					Réservoir EDCH ou eau brute, aqueduc	STEP, ouvrages hydrauliques et ciels gazeux	Piscine Thalassothérapie	Canal fontaine et réservoir à ciel ouvert	Cuve à vin ou liquide alimentaire
EXIGENCES GÉNÉRALES DU SYSTÈME																	
P1. Résistance à la pression liquide	X	X	X	X	X	X			1				X	X	X	X	X
							X	X	2				X	X	X	X	
	X	X	X	X	X	X	X	X	3				X	X	X	X	X
							X		4				X	X	Piscine	X	
								X	5				X			X	
	X	X	X	X	X	X			6				X	X	X	X	X
Essai non adapté	\																
Essai obligatoire	X																
Essai optionnel	...																
	 Perméabilité à l'eau = étanchéité pression directe d'eau																
	 NF P 18-855																
 Etanche 1 MPa																	

7.5

Mise en œuvre des revêtements

Annexe 4 non contractuelle

Éléments de CCTP et du cahier des clauses techniques du procédé

Descriptif détaillé de la mise en œuvre

Préparation des supports

Traitement des fissures et des points singuliers avec schémas de principe

Mise en œuvre

Contrôle et entretien

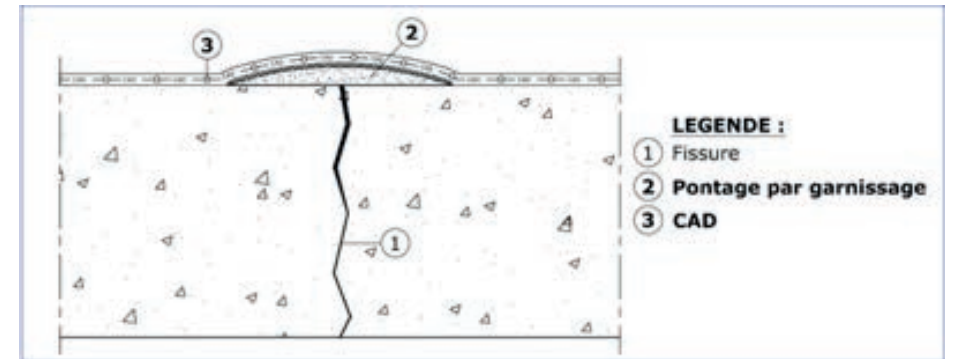


Schéma CAD 1 : traitement des fissures

7.5

Mise en œuvre des revêtements

Annexe 4 non contractuelle

Éléments de CCTP et du cahier des clauses techniques du procédé

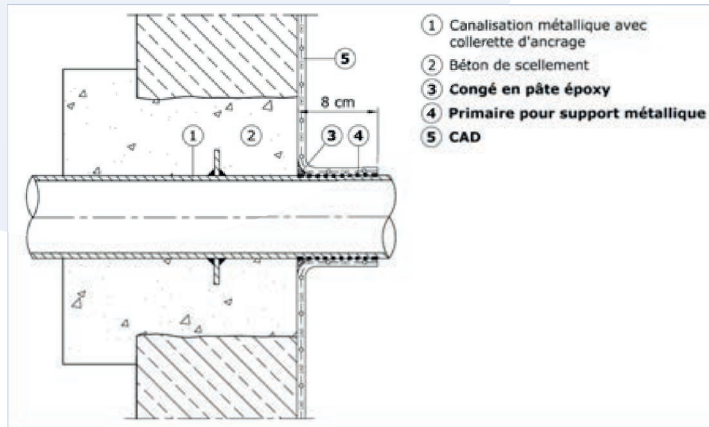


Schéma CAD 5 : Exemple de raccordement sur une canalisation métallique sans platine

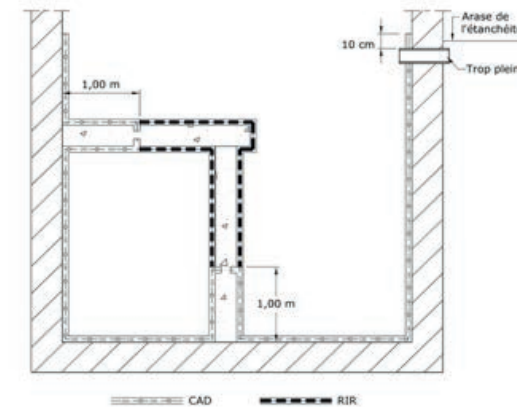


Schéma CAD 11 : zone à revêtir

Chapitre 8 Equipements



Déterminer les techniques retenues

RAVALEMENT

COMMENTAIRE:

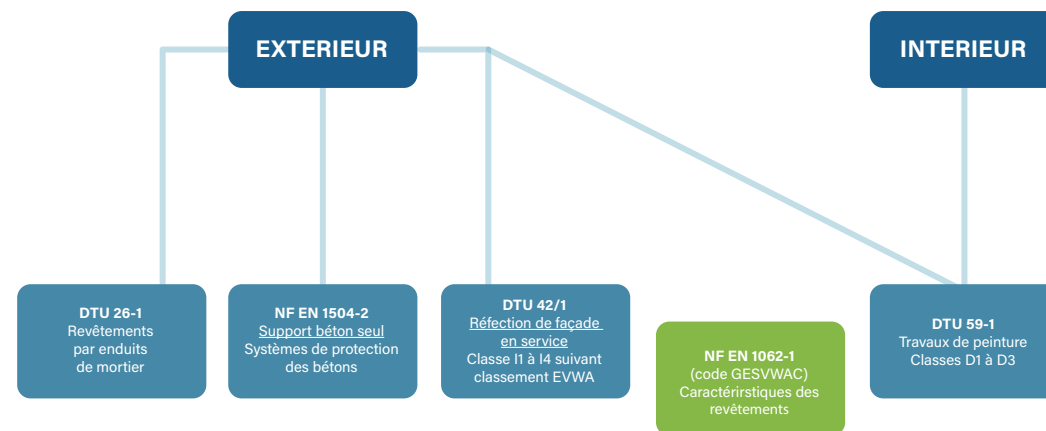
Le revêtement I4 généralisé est déconseillé

Pour les réservoirs aériens, les parois de cuve soumises à des fissurations seront traitées préférentiellement en I3.

Pour la tour, le choix du classement I est fonction de l'état de fissuration.

SYNOPTIQUE NORMATIF protection par application de produits sur parement

OUVRAGES CONCERNÉS :
neuf ou ancien, en béton ou maçonnerie, nu ou revêtus,
sauf précision



Chapitre 8 Equipements

Couverture

Revêtement d'étanchéité de toitures à base de feuilles en bitume modifié.
Revêtement d'étanchéité de toitures à base de membrane synthétique.
Système d'étanchéité liquide SEL.

813 Sous-face de couverture

Dans le cas de rénovation d'ouvrages anciens, il est généralement conseillé d'appliquer un revêtement de protection sur la sous-face.

821 Isolation thermique

La valeur usuelle à atteindre est $R \geq 1,30 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Chapitre 8 Equipements

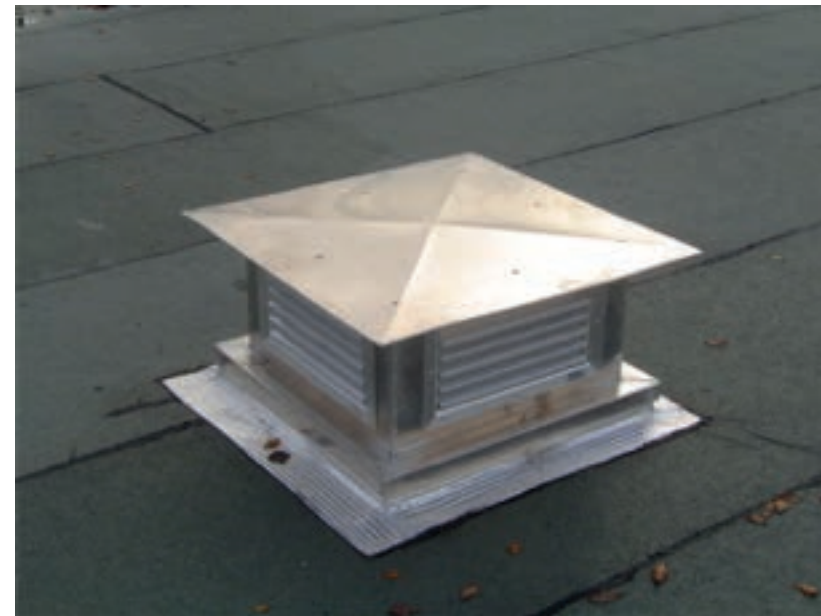
Aération

Le CCTP précise les dispositions à mettre en œuvre pour assurer l'aération et la ventilation des ouvrages.

Accès

Recommandation du guide GCEE-CRAMIF
NF E85-013 Choix d'un moyen d'accès permanent
NF E85-014 Passerelles et plateformes de travail
NF E85-015 Escaliers et garde-corps
NF E85-016 Echelles fixes

Alarme et surveillance



Chapitre 10 Essais et Contrôles des travaux

EXEMPLE pour revêtement de type REA

PRODUIT/PHASE DE CHANTIER	POINT	ARRÊT	CONTRÔLE INTERIEUR ENTREPRISE		CONTRÔLE EXTERIEUR	PRESCRIPTIONS
			INTERNE	EXTERNE	MAÎTRE D'OEUVRE	
1- PÉRIODE DE PRÉPARATION						
1.1 Demande agrément		X			X visa du MOE	
1.2 Conditions de stockage	X		X Localisation précise, contrôle température			Fiches techniques

Chapitre 10 Essais et Contrôles des travaux

2- PHASE EXÉCUTION						
2.1 Identification des revêtements en place	X			X Nature du revêtement existant	X visa du MOE	Déclaration motivée de l'entreprise : Suivant les cas C2 à C4 de la norme NF P40-600-2 ou Absence de diagnostic possible du fait du manque d'observation
2.2 PRÉPARATION DU SUPPORT:						
2.21 Décapage complet ou partiel du revêtement,		X Vérifications des conditions définies à l'article 7.1.2				Planéité, bullage,... Aspect général si conservé
2.22 Préparation de surface	X	X		X Contrôle cohésion superficielle du support	X Réalisation des essais en présence du MOE	Essai si réfection partielle ou totale du support Objectifs : ≥ 1 MPa en rénovation, ≥ 1,5 MPa en travaux neufs

Chapitre 10 Essais et Contrôles des travaux

3- MISE EN ŒUVRE DES REVÊTEMENTS						
3.5 Porosité		X		X Balai diélectrique	X Réalisation des essais en présence du MOE	Recherche des trous d'épingles (pinhels)
4- MISE EN EAU DES OUVRAGES						
4.1 Contrôle de l'étanchéité			X Mesure du débit de fuite		X Visa du MOE	Suivant procédure du fascicule 74, article 11.1
<i>* NOTA : Les essais destructifs réalisés en fin de travaux fragilisent les revêtements et doivent être évités</i>						

Chapitre 11 Epreuves et réception des ouvrages

11.1.4.4 Cas de la réhabilitation d'ouvrage avec application d'un revêtement

Dans ce cas, un remplissage unique est effectué; les constats (visuel ou taux de fuite) sont effectués selon les modalités définies ci-dessus; les critères de réception sont ceux correspondant au type de revêtement appliqué.

11.1.4 Essai d'étanchéité

Méthode préférentielle pour la vérification de l'étanchéité : constat visuel.

Adapté aux parements visibles de l'extérieur.

Méthode lorsque le constat visuel est (au moins partiellement) impossible : Mesure du taux de fuite.

Adapté aux parements non visibles de l'extérieur.

Chapitre 11 Calculer les délais de remise en eau après travaux

PRODUIT/PHASE DE CHANTIER			
CAS d'un réservoir avec cuve de 6m de hauteur d'eau			
Article du F74	Opération	Durée en jours	
		Constat visuel possible	Constat visuel impossible ou partiel
11.1.4.1			
11.1	SECHAGE du revêtement après mise en oeuvre	7	7
11.1.2	REMPLISSAGE 1 m/jour	6	6
11.1.4.1	VERIFICATION étanchéité	7	7
11.1.4.1	MESURE du taux de fuite 3 jours		3
	VIDANGE	2	2
11.5.3	DESINFECTION avant mise en service	1	1
	2 ème REMPLISSAGE	2	2
	ANALYSE type B3 avant mise en service	3	3
	Incidence week end	2	2
	TOTAL	30	33



SYNDICAT DU GÉNIE CIVIL DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT

GÉNIE CIVIL DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT

9 Rue de Berri, 75008 Paris, France
+33 1 45 63 70 40

www.gcee.fr