

# CARREFOUR des GESTIONS LOCALES

# de l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

Un événement



MILIEUX  
AQUATIQUES



EAU POTABLE  
& RESSOURCE



ASSAINISSEMENT  
NON COLLECTIF



ASSAINISSEMENT  
COLLECTIF  
& PLUVIAL



29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

@CarrefourEau  
#CGLE

Co-organisé avec



Sous le parrainage de



29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

**MISE A JOUR DU FASCICULE 74 :**

**QUELS CHANGEMENTS POUR LA PROFESSION ?**

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## PRÉSENTATION DES INTERVENANTS

- **Gérard LECA**

- PDG de RESINA SA , Entreprise spécialisée depuis 1984 en réhabilitation d'ouvrages du génie civil de l'eau
- Vice président du GCEE , Administrateur de l'UIE.

- **Jeremie MASSEROT**

- Directeur technique de EIFFAGE Génie Civil Activité Réservoirs ( Ex DEVIN LEMARCHAND ), Entreprise spécialisée depuis 1956 en construction d'ouvrages du génie civil de l'eau

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## POURQUOI UN NOUVEAU FASCICULE 74?

- La durée de vie d'un fascicule est d'environ 25 ans.
- L'ancien fascicule prescrivait des règles de calcul. Mise en adéquation avec les Eurocodes
- Le marché évolue : la phase de construction/reconstruction d'après guerre laisse la place à un marché construction neuve / réhabilitation de l'existant.
- Les pathologies observées sur les ouvrages neufs ou anciens et le retour d'expérience ont été pris en compte.
- Les revêtements se sont développés et ils n'étaient traités qu'en annexe non contractuelle dans l'ancien fascicule.

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## PRINCIPES GÉNÉRAUX?

- Document non contractuel disponible depuis 2019 et **officialisé par Arrêté le 7 octobre 2021**
  - Intégré au CCTG applicable aux marchés publics de travaux de génie civil
  - Conseillé aussi pour les marchés privés (liquides agroalimentaires, piscines, ...) car probable référence en cas de contentieux
- Principes rédactionnels
  - Savoir ce qu'on veut acheter et comprendre ce qu'on doit construire (exigences, contraintes, techniques, exploitation,...)
  - Document d'aide à la décision et à la rédaction des DCE dans l'intérêt des intervenants à l'acte de construire MOA, MOE, Entreprise
  - Pas un code de calcul : cf. Eurocodes
  - On traite de la fonction « Etanchéité »

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## ÉVOLUTIONS DU NOUVEAU FASCICULE 74

► Des évolutions ciblées sur certains chapitres:

Chap. 1- Dispositions générales > nouvelle typologie des ouvrages; durée d'utilisation et durabilité

Chap. 4 – Dimensionnement des Ouvrages

Chap. 5 – Mode d'exécution des Travaux de Génie Civil

Chap. 6 et 7 – Réhabilitation et mise en œuvre des revêtements

Chap. 11 – Epreuves et réception des ouvrages > Essais d'étanchéité

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## CHAPITRE I : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### ► Nouvelle typologie des ouvrages:

- Type A0 à A3: ouvrages non revêtus
- Type B1 à B2: ouvrages avec revêtement d'imperméabilisation RI
- Type C0 à C2: ouvrages avec revêtement d'étanchéité RE

Les lettres A,B,C sont reprises de l'ancienne version du fascicule 74

Les chiffres 0 à 3 sont les classes de paroi correspondant aux classes d'étanchéité de la NF EN 1992-3 (§7.3.1)

Tableau 7.105NF - Classification de l'étanchéité

Classe d'étanchéité	Exigences en matière de fuite
0	Un certain débit de fuite admissible, ou fuite de liquides sans conséquence.
1	Fuites limitées à une faible quantité. Quelques taches ou plaques d'humidité en surface admises.
2	Fuites minimales sans débit quantifiable. Rares taches d'humidité.
3	Aucune fuite admise.

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

## CHAPITRE I : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

	A	B	C
Classe 0	A0	B0	C0
Classe 1	A1	B1	C1
Classe 2	A2	B2	C2
Classe 3	A3	B3	C3

← Ouvrage revêtu ou non

↑  
**Classe de calcul** selon NF EN 1992-3:

0 : limitation ouverture fissures selon NF EN 1992-1-1

1 : « **classe normale** » pour les ouvrages contenant de l'eau

2 : fissures non traversantes = béton non tendu

→ précontrainte pour ouvrages circulaires

3 : Aucune fuite = étanchéité parfaite = revêtement

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## CHAPITRE 4 : DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

- ▶ Calcul régit par Eurocodes (dont NF EN 1992-3 et son Annexe Nationale)
- ▶ Fascicule 74 définit les hypothèses de prescription
  - Durée d'utilisation de projet
    - précisée au CCTP sur la base de la norme NF EN-1990 : prise par défaut égale à 50 ans >> incidence sur le calcul des ouvrages
    - si revêtement (RI ou RE), durée de vie revêtement < durée d'utilisation → prévoir maintenance et remplacement (budget, possibilité de visite, mise en chômage et interruption d'exploitation, ...)
  - Classes d'exposition (cf. guides d'aide EF Béton : [www.egfbtp.com](http://www.egfbtp.com))
  - Charges d'exploitation propres à chaque projet
  - Vent : vitesse  $v_{b,0}$  (carte) mais aussi catégorie de terrain (cf tableau 4.1 de NF EN 1991-1-4/NA)
  - Séisme : zone, classe de sol et catégorie d'importance
  - Gradient de température
  - A défaut quelques valeurs recommandées :
    - Gradient thermique =  $\pm 20^{\circ}\text{C}$
    - Charges sur planchers 2 kN/m<sup>2</sup>
    - Charges sur toitures 1 kN/m<sup>2</sup>

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## CHAPITRE 5 : MODE D'EXÉCUTION DES OUVRAGES

### PRINCIPES :

- Renvoi au Fascicule 65 version Décembre 2017 (Exécution des ouvrages de génie civil en béton)
- Renvoi au Fascicule 68 version Décembre 2017 (Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil)
- + quelques spécifications :
  - Remblais des ouvrages enterrés après épreuves d'étanchéité
  - Remblais progressif autour des ouvrages enterrés pour éviter des sollicitations néfastes à la structure
  - Qualité du parement béton en fonction du type d'ouvrage A, B, C
  - Pas de granulats recyclés dans les formulations de béton dans les ouvrages pour ECDH
  - Dispositions constructives au droit des traversées de parois revêtues

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## CHAPITRE II : ÉPREUVE ET RÉCEPTION DES OUVRAGES

### ► Epreuve de charge et Essais d'étanchéité:

- Maintien de la différenciation Epreuve de charge / Essai d'étanchéité. Possibilité de réalisation simultanée lors du 1<sup>er</sup> remplissage
- Remplissage jusqu'au niveau maximum admissible en situation non accidentelle, maintien en eau et vidange
- Remplissage de l'ouvrage au minimum 28 jours après achèvement de la structure
- Durée minimum de Maintien en eau ramenée de 10 jours à 7 jours
- Epreuve de charge concluante lorsqu'il n'est pas constaté de désordres préjudiciables à la destination de l'ouvrage

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

## CHAPITRE II : ÉPREUVE ET RÉCEPTION DES OUVRAGES

### ► Ouvrages de Type A:

- Constat visuel:
  - Classe 0 : un certain débit de fuite admissible, ou fuite de liquide sans conséquence
  - Classe 1: fuites limitées à une faible quantité. Quelques tâches ou plaques d'humidité en surface admises  
→ [suintement minimal toléré au niveau des tâches d'humidité](#)
  - Classe 2 : fuites minimales sans débit quantifiable. Rares tâches d'humidité  
→ [absence de suintement](#)
  - Classe 3 : aucune fuite admise → absence de fuite et de tâche persistante
- Mesure du taux de fuite : pour ouvrages comportant au moins un parement (ou partie de parement) non visible de l'extérieur
  - Durée minimale de la période de mesure égale à 3 jours
  - Essai concluant si taux de fuite < 500 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de paroi mouillée / jour (classes 1, 2 et 3)
  - Essai concluant si taux de fuite < 1000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de paroi mouillée / jour (classe 0)  
*(les commentaires de l'ancienne version du fascicule 74 ont été repris dans le texte)*

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## CHAPITRE II : ÉPREUVE ET RÉCEPTION DES OUVRAGES

### ► Ouvrages de Type B:

- Essai réalisé **avant application du revêtement** (un RI ne résistant pas, par principe, à la fissuration)
- Mêmes dispositions que pour le Type A

### ► Ouvrages de Type C:

- **2** essais d'étanchéité: **avant et après application du revêtement**
  - Augmentation des coûts (fourniture de l'eau par le maître d'ouvrage) et des délais avant mise en service
- Mêmes dispositions que pour le Type A
- 2<sup>ème</sup> essai réalisé au minimum 7 jours après achèvement de la pose du revêtement
- Possibilité de ne pas réaliser le 2<sup>ème</sup> essai si le 1<sup>er</sup> a conclu à une absence totale de fuites.

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## LA RÉHABILITATION DES OUVRAGES

- Annexe 5 : Diagnostic préalable ( non contractuelle )

### Les revêtements :

- Chapitre 6 : Réhabilitation ou renforcement des supports
- Chapitre 7 : Préparation des surfaces, Typologie et propriétés des procédés
- Annexe 2 : Eléments de preuve pour revêtements ( contractuelle )
- Annexe 4 : Mise en œuvre des procédés ( non contractuelle )
  - Chapitre 8 : Les équipements extérieurs : ravalement, couverture, serrureries,...
  - Chapitre 10 : Les essais et contrôles pendant la phase de réalisation
  - Chapitre 11 : Epreuve et réception des ouvrages

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

# Définitions clarifiées

- 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
- 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.*

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

## 7.2 typologie des revêtements

Vérifier l'adéquation du revêtement choisi avec l'ouvrage

Domaines d'emploi des revêtements d'imperméabilisation et d'étanchéité										
PROCEDES		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 C	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
	REI de type CCL	X	X		X	X			X	X
	Géomembrane synthétique	X	X		X		X		X	
	Géomembrane bitumineuse		X						X	

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

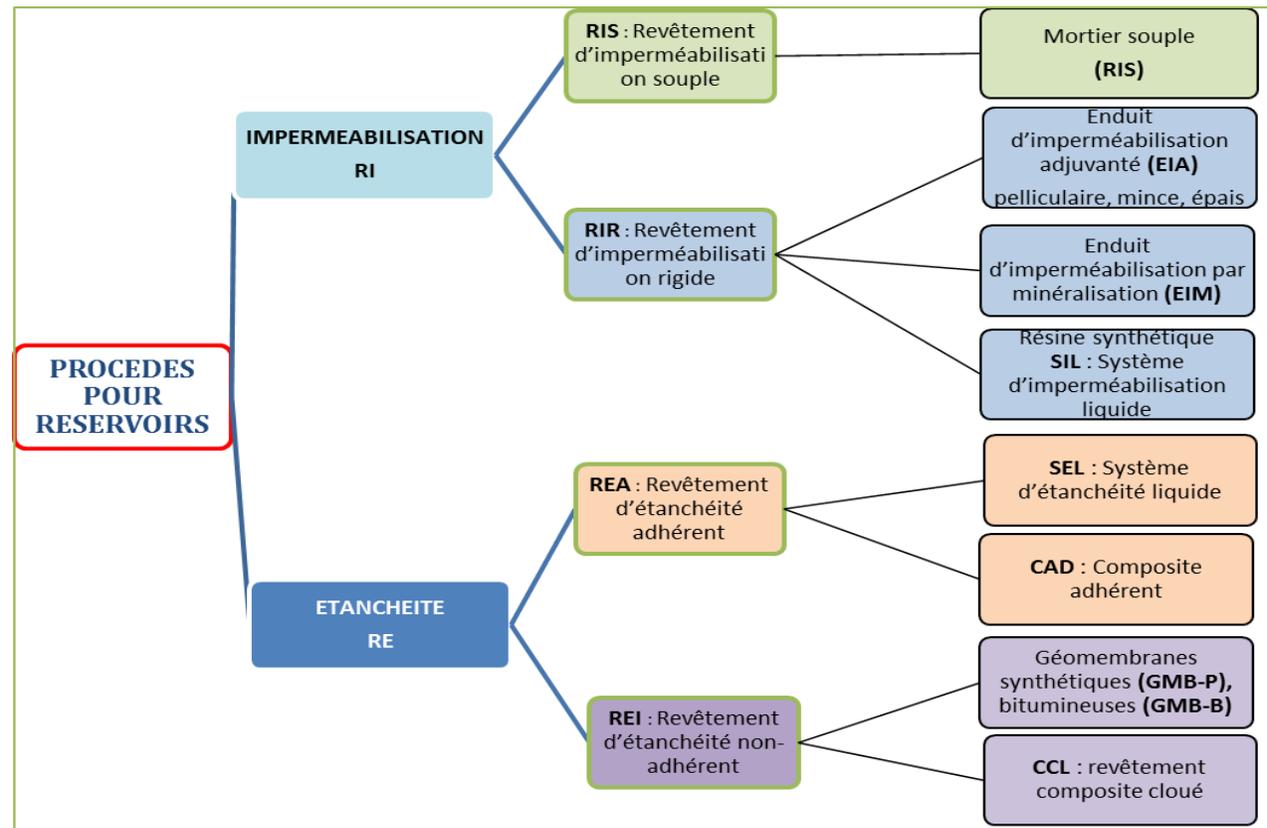
l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

## 7.2 typologie des revêtements

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



# 7.4 Éléments de preuve annexe2 contractuelle

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

Perméabilité à l'eau  
= étanchéité pression  
directe d'eau

NF P 18-855

Etanche 1 MPa

PROPRIETES	PROCEDES								N° Preuve	Caractéristique d'aptitude à l'emploi	METHODE D'ESSAI	SPECIFICATIONS	TYPE D'OUVRAGE				
	B				C								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
	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									
<b>EXIGENCES GENERALES DU SYSTEME</b>																	
P1. Résistance à la pression du 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	...																

CLIC 2

CLIC 1

CLIC 3  
Les revêtements du choix 2 compatibles avec le choix 1

CLIC 4 revêtement retenu

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

## 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

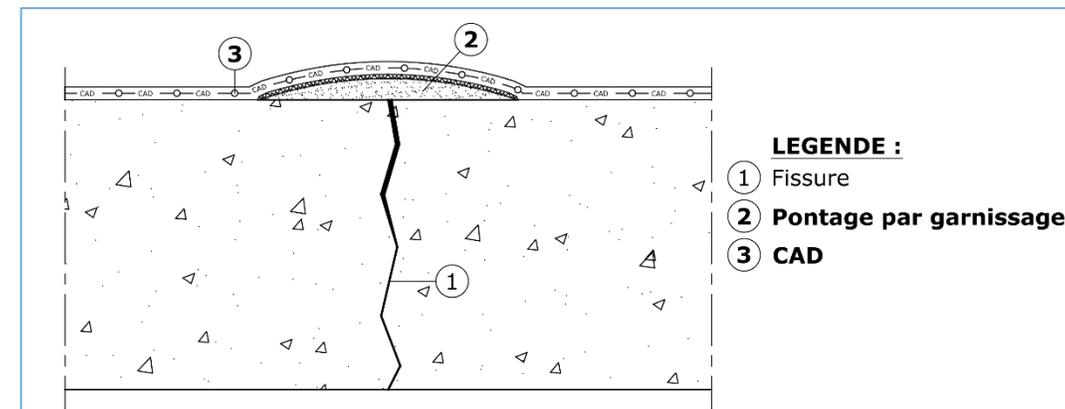


Schéma CAD 1 : traitement des fissures

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

## 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.

#### Revêtements pouvant être conservés

Mortiers hydrauliques classiques ou modifiés, revêtements adhérents type époxy.



29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## Chapitre 10 Essais et Contrôles des travaux

### EXEMPLE : Revêtement de type REA

Produit/phase de chantier	Point	CONTRÔLE INTERIEUR ENTREPRISE		CONTRÔLE EXTERIEUR	Prescriptions	
		Critique	Arrêt	Interne		Externe
<u>1- Période de préparation</u>						
1.1 Demande agrément		X			X visa du MOE	
1.2 Conditions de stockage	X		X Localisation précise, contrôle température			Fiches techniques

29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

www.carrefour-eau.com

# Chapitre 8 Equipements

## Déterminer les techniques retenues

### RAVALEMENT

*Commentaire:*

*Le revêtement I4 généralisé est déconseillé*

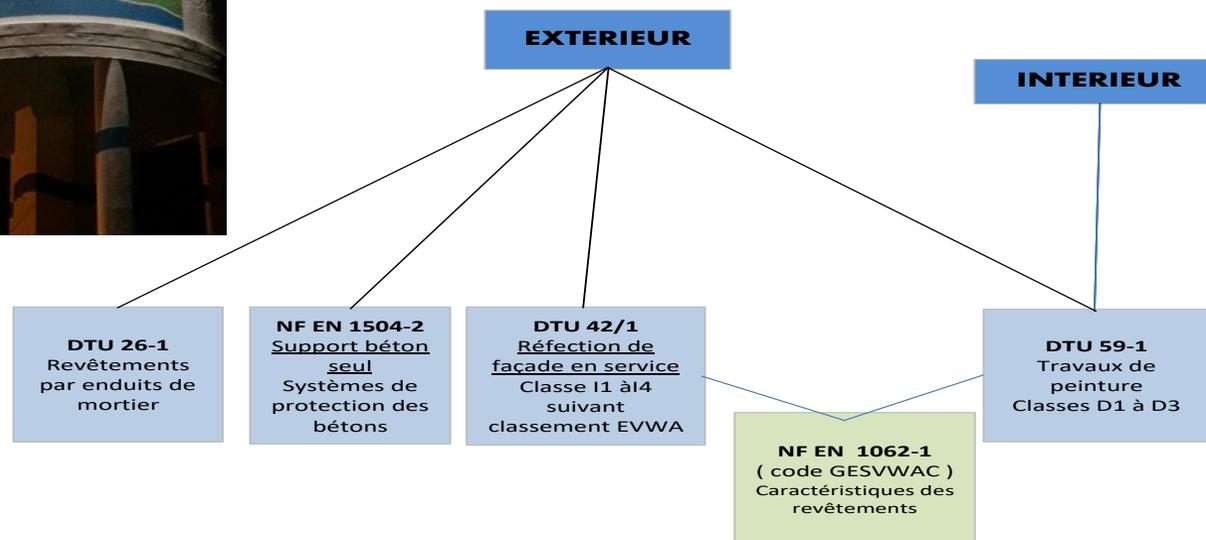
*Pour les réservoirs aériens, les parois de cuve soumises à des fissurations seront traitées préférentiellement en I3.*

*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 CONCERNES:  
neuf ou ancien, en béton ou maçonnerie, nu ou revêtus, sauf précision.



29&30  
juin  
2022

à  
RENNES  
et en  
DIGITAL

CARREFOUR  
des GESTIONS  
LOCALES de

l'eau

23<sup>e</sup>  
ÉDITION

[www.carrefour-eau.com](http://www.carrefour-eau.com)

## Chapitre 11 Calculer les délais de remise en eau après travaux

### 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			
11.1.1	SECHAGE du revêtement après mise en oeuvre	7	7
11.1.2	REPLISSAGE 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 <sup>ème</sup> REPLISSAGE	2	2
	ANALYSE type B3 avant mise en service	3	3
	Incidence week end	2	2
	total	30	33