

---

---

**Lignes directrices pour la réparation des  
fissures dues à l'eau dans les structures  
en béton**

*Guidelines for the repair of water-leakage cracks in concrete structures*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TR 16475:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011>



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/TR 16475:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
2 <b>Références normatives .....</b>	<b>2</b>
3 <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
4 <b>Conditions des fissures dues à l'eau .....</b>	<b>3</b>
4.1 <b>Types de fissures dues à l'eau.....</b>	<b>3</b>
4.2 <b>Conditions environnementales des fissures dues à l'eau .....</b>	<b>3</b>
5 <b>Exigences de performance des matériaux de réparation .....</b>	<b>5</b>
5.1 <b>Exigences de performance relatives aux conditions chimiques .....</b>	<b>5</b>
5.2 <b>Exigences de performance relatives aux conditions physiques (mécaniques) .....</b>	<b>5</b>
6 <b>Matériaux de scellement pour la réparation .....</b>	<b>6</b>
6.1 <b>Coulis acryliques (coulis à base de gel acrylique hydraulique).....</b>	<b>6</b>
6.2 <b>Coulis cimentiers (mélange hydraulique de coulis de ciment) .....</b>	<b>7</b>
6.3 <b>Coulis à base de résine époxy hydrophile.....</b>	<b>8</b>
6.4 <b>Coulis de polyuréthane.....</b>	<b>8</b>
6.5 <b>Coulis à base de gel polymérisé de caoutchouc synthétique .....</b>	<b>8</b>
6.6 <b>Autres matériaux .....</b>	<b>9</b>
7 <b>Procédures appliquées pour sélectionner les matériaux de réparation appropriés.....</b>	<b>9</b>
7.1 <b>Processus de sélection des matériaux de réparation (coulis).....</b>	<b>9</b>
7.2 <b>Essai relatif aux exigences de performance .....</b>	<b>9</b>
8 <b>Exécution des différents types de méthodes de réparation.....</b>	<b>11</b>
8.1 <b>Méthodes d'injection de coulis .....</b>	<b>12</b>
8.2 <b>Méthode d'injection permettant de reformer une couche d'étanchéité.....</b>	<b>14</b>
9 <b>Évaluation des performances des structures réparées .....</b>	<b>14</b>
9.1 <b>Inspection de la réparation.....</b>	<b>14</b>
9.2 <b>Évaluation de la réparation .....</b>	<b>15</b>
10 <b>Collecte des données (enregistrement).....</b>	<b>15</b>
Bibliographie.....	16

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

Exceptionnellement, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique par exemple), il peut décider, à la majorité simple de ses membres, de publier un Rapport technique. Les Rapports techniques sont de nature purement informative et ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-007d898aac01/iso-tr-16475-2011>

L'ISO/TR 16475 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 71, *Béton, béton armé et béton précontraint*, sous-comité SC 7, *Entretien et réparation des structures en béton*.

## Introduction

Le présent Rapport technique tente d'établir un plan satisfaisant et efficace pour la réparation des fissures dues à l'eau. En général, deux types de fissures peuvent se former à l'intérieur d'une structure en béton: les fissures sèches et les fissures dues à l'eau. Les fissures sèches varient en profondeur et en largeur et sont connues pour provoquer une instabilité des fondations et de la durabilité des structures en béton. Par contre, les fissures dues à l'eau, qui résultent d'une combinaison de plusieurs facteurs environnementaux (facteurs chimiques et physiques ou influence mécanique) au voisinage des bâtiments ou des structures en béton, ont non seulement les effets négatifs des fissures sèches, mais engendrent également d'autres problèmes, tels qu'une humidité persistante dans les opérations de construction, qui rendent parfois les bâtiments et les structures incapables d'assurer les performances, les usages et les fonctions prévus.

Il a été supposé que la raison pour laquelle il est difficile de trouver la méthode appropriée pour réparer les fissures dues à l'eau est une connaissance et une compréhension insuffisantes des facteurs négatifs (c'est-à-dire des conditions environnementales, de l'influence des diverses activités humaines, etc.) qui provoquent la formation des fissures, mais aussi du choix des matériaux et des méthodes de réparation. Différents types de techniques de réparation ont été mis en œuvre pour réparer ces différents types de fissures, principalement celles dues à l'eau. Toutefois, les conditions prescrites pour colmater les fissures dues à l'eau se sont souvent avérées extrêmement difficiles à respecter en raison de l'environnement mouillé et humide (qui, dans la plupart des cas, est la cause initiale de la formation des fissures). Ce manque de sources d'information fiables et stables concernant les fissures dues à l'eau a entraîné des coûts de réparation inutilement élevés dans les domaines de la construction et de l'architecture et constitue encore aujourd'hui un problème.

Les enregistrements relatifs aux actions et méthodes utilisées dans le passé pour corriger ces fissures ont fourni de nombreux résultats; certaines se sont soldées par un échec, d'autres par un succès relatif et d'autres encore sont parvenues à trouver une solution adéquate répondant aux besoins des structures et leur permettant de continuer à assurer les fonctions prévues. Cependant, il est rare qu'une solution globale, normalisée et cohérente à ces problèmes ait été mise en œuvre. Lorsque tous les problèmes mentionnés ci-dessus sont pris en compte, il est évident que des lignes directrices normalisées sont nécessaires pour sélectionner des matériaux et des méthodes appropriés en fonction des différents types de conditions environnementales et des facteurs à l'origine des fissures dues à l'eau. L'application de la nouvelle approche proposée en matière de sensibilisation et de compréhension de ces problèmes devrait permettre d'éviter l'utilisation inutile de budgets importants et de matériaux de réparation coûteux non adaptés à l'usage prévu et d'éviter en outre des projets de réparations manuelles éventuellement dangereux dans le cas de fissures dues à l'eau.

Le présent Rapport technique a pour objectif de créer une base cohérente et fiable pour les futurs cas de fissures dues à l'eau de manière à ne plus avoir recours à des solutions obscures et peu sûres qui permettent rarement de remédier à ces types de problèmes dans les structures en béton. Il a été élaboré pour les pays qui ne disposent pas actuellement de lignes directrices générales existantes sur le sujet, ainsi que pour les autorités locales de réglementation dans le monde entier. Une poursuite du développement et de la coopération des autorités de chaque pays est vivement souhaitée dans le but d'accroître nos connaissances concrètes et notre compréhension des structures en béton et de la construction architecturale.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TR 16475:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011>

# Lignes directrices pour la réparation des fissures dues à l'eau dans les structures en béton

## 1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique fournit des lignes directrices pour la sélection d'un matériau de scellement approprié pour colmater les fissures dues à l'eau et autres discontinuités dans les structures en béton, à savoir:

- les conditions des fissures dues à l'eau;
- les exigences de performance des matériaux de réparation;
- les différents types de matériaux de réparation (coulis);
- les procédures suivies pour sélectionner les matériaux de réparation appropriés;
- l'exécution des différents types de méthodes de réparation;
- l'évaluation des performances des matériaux et méthodes mis en œuvre;
- la collecte de données.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
ISO/TR 16475:2011  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011>

Le présent Rapport technique ne contient pas de section concernant la réparation des fissures sèches et les causes ou origines des fissures. Les détails concernant la réparation des fissures sèches se trouvent dans l'ISO 16311-4<sup>1)</sup>.

La Figure 1 illustre le diagramme de maintenance associé aux fissures dues à l'eau.

---

1) À publier.

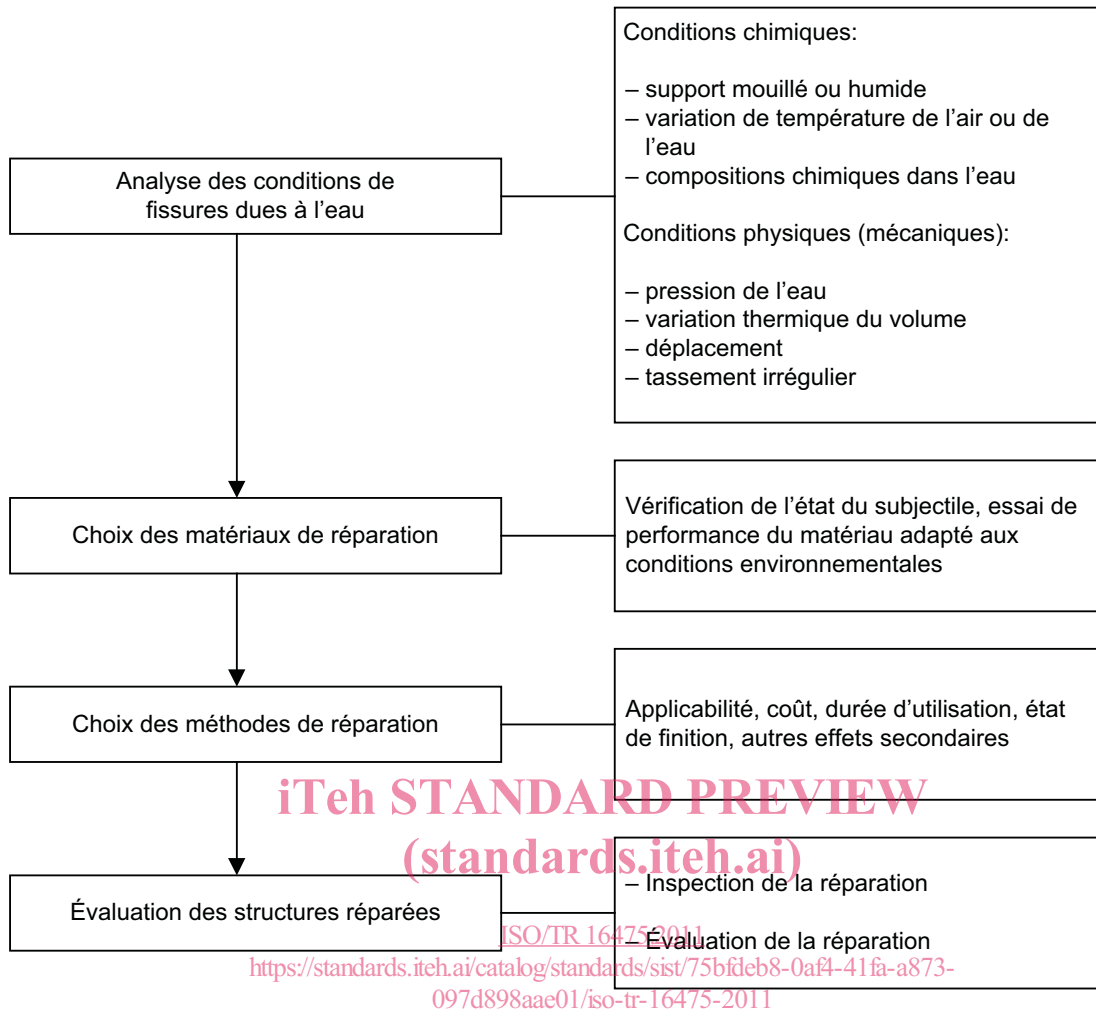


Figure 1 — Diagramme de maintenance associé aux fissures dues à l'eau

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 16311 (toutes les parties)<sup>2)</sup>, *Entretien et réparation des structures en béton*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16311 (toutes les parties) ainsi que les suivants s'appliquent.

### 3.1

#### fissure dues à l'eau

fissure du béton qui accompagne des fuites d'eau intermittentes ou continues

2) À publier.



**3.2****fuite**

quantité de liquide (eau) qui s'échappe de l'intérieur ou de l'extérieur d'un sujetile en béton par le biais d'une fissure, d'un trou, d'un joint ou d'une autre déféctuosité

**3.3****compatibilité thermique**

stabilité chimique et physique des matériaux de réparation face aux fluctuations de température dans l'atmosphère ou sous l'eau

**3.4****résistance à l'eau**

aptitude à résister à la perte quantitative et qualitative de matériaux produite par la pression et la vitesse d'écoulement de l'eau

**4 Conditions des fissures dues à l'eau****4.1 Types de fissures dues à l'eau**

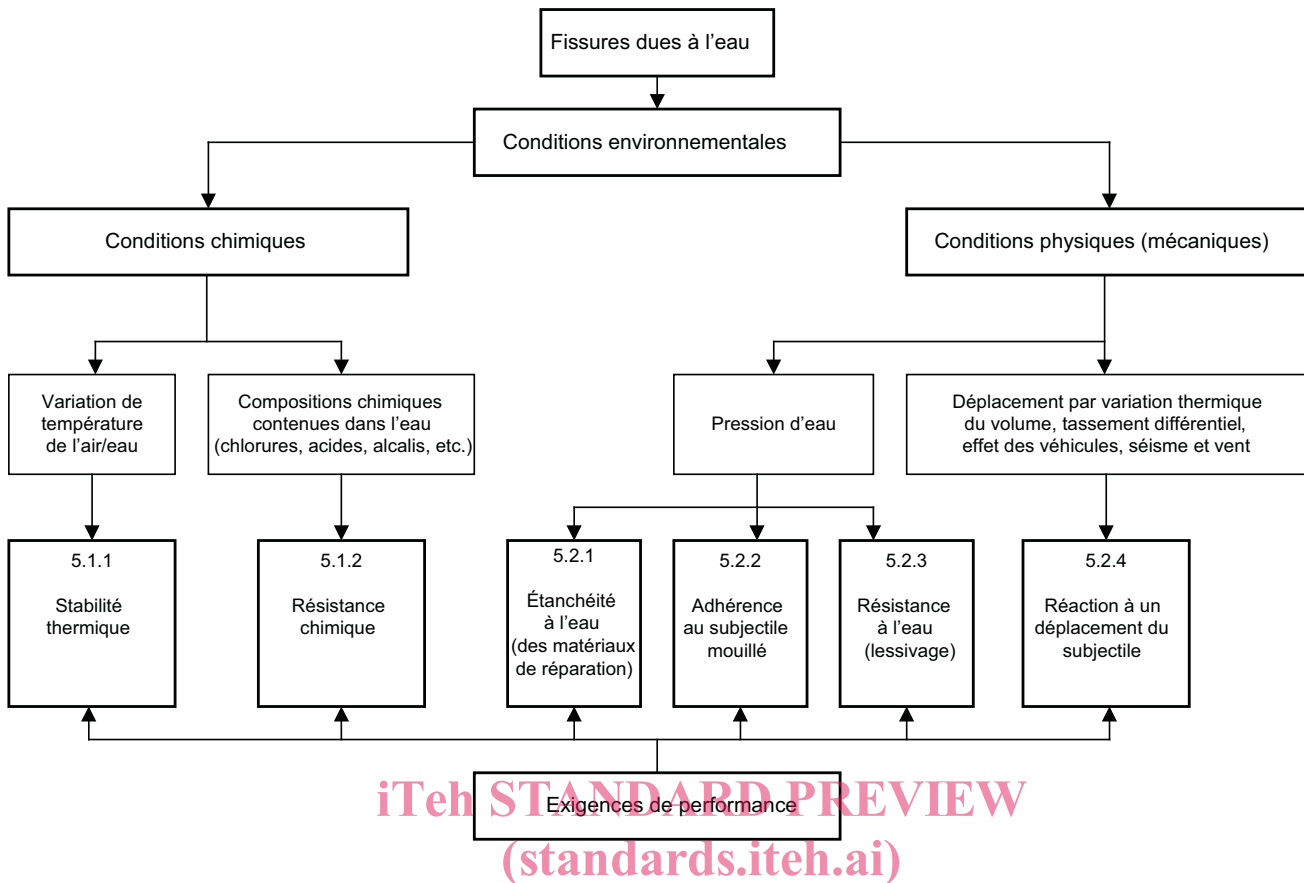
Différents types de fissures, dans des conditions allant d'un état sec à un écoulement d'eau, sont données dans le Tableau 1. Ils comprennent les fissures fixes ou statiques qui sont stables et les fissures mobiles ou dynamiques qui ne se propagent pas. Le Tableau 1 donne également des informations sur les fissures dues à l'eau qui ont diverses plages de largeur et de débit d'eau.

**4.2 Conditions environnementales des fissures dues à l'eau**

Contrairement aux fissures sèches, lorsque des fissures dues à l'eau sont exposées à diverses conditions, il est nécessaire de tenir compte de plusieurs facteurs environnementaux (facteurs chimiques et physiques ou influence mécanique), y compris la température et l'humidité dans l'atmosphère, la pression de l'eau, la vitesse d'écoulement, les réactions chimiques de l'eau et les vibrations provoquées par le passage de véhicules. Ces facteurs ont des effets négatifs non seulement sur les fissures dues à l'eau, mais aussi sur l'efficacité et l'effcience des matériaux et des méthodes de réparation qui peuvent être utilisés sur les fissures (voir Figure 2).

**Tableau 1 — Classification des fissures en rapport avec le colmatage d'une fuite d'eau**

Largeur des fissures	Écoulement
Fissure stationnaire ou stabilisée	—
Fissures fines $\leq 2$ mm ( $\leq 1/13$ in)  Fissures moyennes $> 2$ mm à 6 mm ( $> 1/13$ in à $1/4$ in)  Fissures importantes $> 6$ mm à 20 mm ( $> 1/4$ in à $10/13$ in)	Surface humide
	Léger suintement <1 l/min (<1/4 gal/min)
	Suintement moyen >1 l/min à 5 l/min (>1/4 gal/min à 1 1/4 gal/min)
	Suintement important >5 l/min à 10 l/min (>1 1/4 gal/min à 2 1/2 gal/min)
	Léger écoulement >10 l/min à 15 l/min (>2 1/2 gal/min à 4 gal/min)
	Écoulement moyen >15 l/min à 25 l/min (>4 gal/min à 6 1/2 gal/min)
	Écoulement important >25 l/min (>6 1/2 gal/min)
NOTE Les sept types d'écoulement de la colonne de droite correspondent à tous et chacun des types de fissures de la colonne de gauche.	



**Figure 2 — Conditions environnementales et exigences de performance pour la réparation des fissures dues à l'eau**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/75bfdeb8-0af4-41fa-a873-097d898aac01/iso-tr-16475-2011>

Les fissures dues à l'eau étant constamment affectées par diverses conditions environnementales et divers facteurs, les matériaux et les méthodes de réparation appropriés doivent être conçus de manière à prendre également en compte ces facteurs environnementaux.

La compréhension des conditions environnementales des fissures dues à l'eau est une priorité pour leur réparation. Lors du choix des matériaux et méthodes de réparation appropriés, la réaction appropriée aux facteurs environnementaux doit être prise en compte. Enfin, il est indispensable d'évaluer les matériaux appropriés et l'application de ces matériaux afin de déterminer l'adaptation des méthodes aux facteurs environnementaux.

La Figure 2 classe les facteurs environnementaux et indique les performances requises en réponse à chaque facteur. Elle indique également les éléments d'évaluation pour chaque matériau de réparation.

#### 4.2.1 Conditions chimiques

Dans la condition environnementale, les facteurs chimiques qui ont une incidence sur l'efficacité des matériaux de réparation des fissures dues à l'eau comprennent les variations de température de l'air ou de l'eau entourant les fissures et les différentes compositions chimiques de l'eau (par exemple eaux souterraines, eau salée, eaux usées et pluies acides).

Ces facteurs ont une incidence sur la stabilité thermique, la résistance aux attaques chimiques, l'étanchéité à l'eau et l'adhérence au subjectile des matériaux de réparation. Le choix de matériaux appropriés pour les conditions chimiques données est donc très important.

#### 4.2.2 Conditions physiques (mécaniques)

Dans la condition environnementale, les facteurs physiques (mécaniques) qui ont une incidence sur l'efficacité des matériaux de réparation comprennent le déplacement provoqué par les variations de volume liées au retrait et à la dilatation du béton dus aux variations de température, le déplacement dû à l'irrégularité du tassement de la structure, le déplacement dû aux vibrations provoquées par le passage de véhicules à proximité, et la pression de l'eau autour de la fissure.

Ces facteurs ont une incidence sur l'adhérence au subjectile, l'étanchéité à l'eau et l'adaptation des matériaux de réparation au déplacement du subjectile. Le choix de matériaux adaptés aux conditions physiques (mécaniques) est également très important en ce qui concerne ces facteurs.

### 5 Exigences de performance des matériaux de réparation

Il convient que les matériaux utilisés pour la réparation des fissures dues à l'eau présentent des performances adaptées aux conditions environnementales. Les exigences de performance peuvent être réparties dans les catégories décrites en 5.1 et 5.2.

#### 5.1 Exigences de performance relatives aux conditions chimiques

##### 5.1.1 Stabilité thermique

Les matériaux de réparation sont constitués de composés inorganiques ou fortement polymérisés; par conséquent, ils subissent un retrait et une dilatation constants en fonction des variations de température. En raison de ces variations continues, les performances des matériaux de réparation injectés peuvent se dégrader.

En d'autres termes, il convient que les matériaux de réparation utilisés pour colmater des fissures dues à l'eau conservent leur dépendance thermique, même en cas de variation répétée de la température, et demeurent intacts pendant une période prolongée.

##### 5.1.2 Résistance chimique

Les structures en béton sont construites dans diverses conditions chimiques environnementales. Les structures souterraines sont souvent cernées par l'eau ou le sol ou situées à proximité de zones industrielles ou côtières, de sorte qu'une corrosion chimique provoquée par des substances chimiques (par exemple acide, alcali, eau salée ou hydroxyde de calcium, et dioxyde de carbone) est fréquente. De plus, la corrosion chimique réduit les performances des matériaux de réparation injectés.

Par conséquent, il convient que les matériaux de réparation conservent leurs performances en matière de résistance aux attaques chimiques, même en cas de corrosion chimique, et cela sur une période prolongée.

#### 5.2 Exigences de performance relatives aux conditions physiques (mécaniques)

##### 5.2.1 Étanchéité à l'eau

L'étanchéité à l'eau d'un matériau de réparation est son aptitude à s'opposer à la pénétration de l'eau. L'étanchéité à l'eau d'un matériau de réparation est un facteur de performance crucial dans les environnements où le subjectile en béton est vulnérable vis-à-vis de la détérioration liée à l'humidité. Il est donc indispensable de s'assurer que la liaison des matériaux de réparation injectés est suffisante pour empêcher le passage de l'eau.

Par conséquent, il convient que les matériaux de réparation soient en mesure de conserver leurs performances en matière d'étanchéité à l'eau en résistant aux variations constantes de pression et de volume de l'eau environnante et restent imperméables à l'eau pendant une période prolongée.