



# PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 21809-2

ISO/TC 67/SC 2

Secrétariat: UNI

Début de vote  
2012-08-30

Vote clos le  
2013-01-30

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## Industries du pétrole et du gaz naturel — Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites —

Partie 2:

### Revêtements à base de résine simple époxydique appliquée par fusion

*Petroleum and natural gas industries — External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems —*

*Part 2: Single layer fusion-bonded epoxy coatings*

[Révision de la première édition (ISO 21809-2:2007) et de l'ISO 21809-2:2007/Cor.1:2008]

ICS 75.200

#### TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

**Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.**

**To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.**

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITE COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32298e12-12be-4068-ab69-d45977cc661e/iso-21809-2-2014>

### Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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)

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Symboles (et abréviations)</b> .....	5
4.1 <b>Symboles</b> .....	5
4.2 <b>Abréviations</b> .....	5
5 <b>Exigences générales</b> .....	6
5.1 <b>Arrondis</b> .....	6
5.2 <b>Conformité à la norme</b> .....	6
6 <b>Informations à fournir par l'acheteur</b> .....	6
6.1 <b>Informations générales</b> .....	6
6.2 <b>Informations complémentaires</b> .....	6
7 <b>Matériaux</b> .....	7
7.1 <b>Poudre époxydique</b> .....	7
7.2 <b>Matériaux de réparation</b> .....	8
8 <b>Qualification du revêtement</b> .....	9
8.1 <b>Qualification par le fabricant</b> .....	9
8.2 <b>Qualification par l'applicateur</b> .....	11
9 <b>Application du revêtement</b> .....	14
9.1 <b>Généralités</b> .....	14
9.2 <b>Préparation de la surface</b> .....	15
9.3 <b>Températures d'application du revêtement et de polymérisation</b> .....	16
9.4 <b>Épaisseur de revêtement</b> .....	16
9.5 <b>Longueur non revêtue en extrémité</b> .....	17
10 <b>Contrôles et essais</b> .....	17
10.1 <b>Généralités</b> .....	17
10.2 <b>Essais de la poudre époxy approvisionnée</b> .....	17
10.3 <b>Exigences pour les essais en cours de fabrication et du produit fini</b> .....	18
10.4 <b>Résultats d'essai</b> .....	19
11 <b>Réparation des tubes revêtus</b> .....	19
11.1 <b>Généralités</b> .....	19
11.2 <b>Réparation des défauts</b> .....	19
11.3 <b>Dégarnissage et nouveau revêtement</b> .....	20
12 <b>Marquages</b> .....	20
12.1 <b>Généralités</b> .....	20
12.2 <b>Marquages requis</b> .....	20
13 <b>Manutention et stockage dans la zone de revêtement</b> .....	21
13.1 <b>Manutention</b> .....	21
13.2 <b>Stockage</b> .....	21
14 <b>Rapports d'essai et certificat de conformité</b> .....	21
Annexe A (normative) <b>Méthodes d'essai</b> .....	22

<b>Annexe B (informative) Epreuve de qualification du mode opératoire, plan de contrôles et d'essais et répertoire journalier .....</b>	<b>50</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>53</b>

## 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.

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.

L'ISO 21809-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Industries du pétrole et du gaz naturel*, sous-comité SC 2, *Systèmes de transport par conduites*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 21809-2:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 21809 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Revêtements externes des conduites enterrées et immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites*:

- *Partie 1 : Revêtements à base de polyoléfines (PE tri couche et PP tri couche)*
- *Partie 2 : Revêtements monocouche à base de résine époxydique appliquée par fusion*
- *Partie 3 : Revêtements des joints soudés sur site*
- *Partie 4 : Revêtements à base de polyéthylène (PE bi couche)*
- *Partie 5 : Revêtements extérieurs en béton*
- *Partie 6 : Revêtements multicouches à base de résine époxydique appliquée par fusion*

## Introduction

Il convient que les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 21809 soient conscients que des exigences supplémentaires ou des exigences différentes peuvent être nécessaires pour des applications spécifiques. La présente partie de l'ISO 21809 n'est pas destinée à empêcher un fournisseur de proposer, ou un acheteur d'accepter, d'autres équipements ou d'autres solutions techniques pour l'application spécifique. En particulier, ceci peut s'appliquer dans le cas d'une technologie innovante ou en développement. Lorsqu'une alternative est proposée, il convient que le fournisseur identifie tous les écarts par rapport à la présente partie de l'ISO 21809 et fournisse des informations détaillées.

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

Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32298e12-f2be-4068-ab69-d45977cc661e/iso-21809-2-2014>

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

Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32298e12-f2be-4068-ab69-d45977cc661e/iso-21809-2-2014>

# Industries du pétrole et du gaz naturel — Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites —

## Partie 2: Revêtements à base de résine simple époxydique appliquée par fusion

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 21809 spécifie les exigences relatives à la qualification, à l'application, aux essais et à la manutention des matériaux pour l'application en usine des revêtements monocouche à base de résine époxydique appliquée par fusion (FBE), appliqués extérieurement pour assurer la protection contre la corrosion des tubes nus en acier, utilisés dans les systèmes de transport par conduites pour les industries du pétrole et du gaz naturel tels que définis dans l'ISO 13623.

NOTE Les tubes traités selon la présente partie de l'ISO 21809 sont considérés comme convenant à une protection ultérieure par protection cathodique.

### 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 2815, *Peintures et vernis – Essais d'indentation Buchholz*

ISO 8130-2, *Poudres pour revêtement – Partie 2 : Détermination de la masse volumique à l'aide d'un pycnomètre à gaz (méthode de référence)*

ISO 8130-3, *Poudres pour revêtement – Partie 3 : Détermination de la masse volumique à l'aide d'un pycnomètre à déplacement de liquide*

ISO 8501-1:2007, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile – Partie 1 : Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents*

ISO 8502-3, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essais pour apprécier la propreté d'une surface – Partie 3 : Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)*

ISO 8502-6, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essais pour apprécier la propreté d'une surface – Partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse – Méthode de Bresle*

ISO 8502-9, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Essais pour apprécier la propreté d'une surface – Partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie*

ISO 8503-4, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 4 : Méthode pour étalonner les échantillons de comparaison viso-tactile ISO et pour caractériser un profil de surface – Utilisation d'un appareil à palpeur*

ISO 8503-5, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés – Partie 5 : Méthode de l'empreinte sur ruban adhésif pour la détermination du profil de surface*

ISO 10474:1991, *Aciers et produits sidérurgiques – Documents de contrôle*

ISO 11124 (toutes parties), *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection*

ISO 11126 (toutes parties), *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Spécifications pour abrasifs non métalliques destinés à la préparation par projection*

ISO 11127-6, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Méthodes d'essai pour abrasifs non métalliques destinés à la préparation par projection – Partie 6 : Détermination des contaminants solubles dans l'eau par conductimétrie*

ISO 11357-1, *Plastiques – Analyse calorimétrique différentielle (DSC) – Partie 1 : Principes généraux*

ISO 13623:2000, *Industries du pétrole et du gaz naturel -- Systèmes de transport par conduites*

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités – Partie 1 : Généralités*

EN 10204:2004, *Produits métalliques – Types de documents de contrôle*

ASTM D4060, *Standard test method for abrasion resistance of organic coatings by the taber abraser*

ASTM D4920, *Standard terminology relating to conditioning, chemical, and thermal properties*

SSPC-AB 1<sup>1)</sup>, *Mineral and Slag Abrasives*

SSPC-AB 2, *Cleanliness of Recycled Ferrous Metallic Abrasives*

SSPC-AB 3, *Ferrous Metallic Abrasive*

SSPC-SP 1, *Solvent cleaning*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **applicateur**

entreprise qui réalise l'application du revêtement conformément aux dispositions de la présente partie de l'ISO 21809

#### 3.2

##### **lot**

quantité de poudre époxydique produite en utilisant la même composition et des matières premières de la même source pendant une opération de production continue d'une durée non supérieure à 8 heures

---

1) SSPC: The Society for Protective Coatings, 40 24th Street, 6th Floor, Pittsburgh PA 15222-4656 USA



**3.3****certificat de lot**

certificat d'analyse délivré par le fabricant

**3.4****par accord**

convenu entre le fabricant et l'acheteur

**3.5****certificat de conformité à la commande « 2.1 »****déclaration de conformité à la commande « type 2.1 »**

document émis conformément à l'ISO 10474:1991 ou à l'EN 10204:2004, établissant la conformité de la commande pour des tubes revêtus, mais sans mention de résultats d'essais, émis conformément aux exigences d'achat

**3.6****longueur non revêtue en extrémité (« cutback »)**

longueur de tube laissée sans revêtement à chaque extrémité pour des raisons d'assemblage

**3.7****transition vitreuse**

changement réversible dans un polymère amorphe ou dans les parties amorphes d'un polymère partiellement cristallin, d'un état visqueux ou gommeux vers un état dur et relativement fragile, ou vice versa

[ISO 11357-2:1999]

**3.8****température de transition vitreuse**

point situé approximativement au milieu du domaine de température dans lequel se produit la transition vitreuse

NOTE La température de transition vitreuse, désignée,  $T_g$ , peut varier en fonction de la propriété spécifique, de la méthode et des conditions choisies pour effectuer la mesure.

[ISO 11357-2:1999]

**3.9****défaut**

discontinuité du revêtement présentant une conductivité électrique lorsqu'il est soumis à une tension spécifique

**3.10****éprouvette revêtue en laboratoire**

éprouvette prélevée sur un panneau préparé en laboratoire

**3.11****fabricant**

entreprise ayant la responsabilité de la fabrication du ou des matériaux de revêtement

**3.12****spécification du fabricant**

document spécifiant les caractéristiques, les exigences d'essai et les recommandations d'application pour les matériaux de revêtement

**3.13****longueur d'un diamètre de tube**

toute longueur, le long de l'axe du tube, égale au diamètre extérieur spécifié du tube

**3.14**

**conduite**

installation dans laquelle sont transportés des fluides, incluant les tubes, les gares de racleurs, les composants et accessoires divers, jusqu'à et y compris les vannes d'isolement

[ISO 13623:2000]

**3.15**

**système de transport par conduites**

conduite équipée de stations de compression ou de pompage, de stations de détente, de stations de régulation du débit, d'un dispositif de comptage, d'une installation de dépôt/stockage, d'un système de contrôle de surveillance et d'acquisition de données (SCADA), de systèmes de sécurité, de systèmes de protection contre la corrosion, et de tous les autres équipements, installations ou constructions utilisés dans le transport des fluides

**3.16**

**acheteur**

entreprise responsable de la fourniture des exigences relative à la commande de produit

**3.17**

**rapport d'essai**

document donnant les résultats d'essai quantitatifs pour les essais conduits conformément aux exigences de la présente partie de l'ISO 21809

**3.18**

**anneau d'essai**

échantillon prélevé sur un tube revêtu, issu de la production

**3.19**

**certificat de réception « 3.1.B »**

**certificat de réception 3.1 « type 3.1 »**

document conformément à l'ISO 10474:1991 ou à l'EN 10204:2004, donnant des résultats des essais des tubes revêtus, émis et signé par un représentant de l'applicateur autorisé pour émettre de tels documents

**3.20**

**gamme de température de conception**

gamme de températures incluant les températures minimale et maximale susceptibles d'être atteintes pendant le transport, la manutention, l'installation et en service

**3.21**

**poudre recyclée**

poudre FBE qui a été recyclée automatiquement et en continu dans le système de livraison

**3.22**

**poudre perdue**

poudre qui a échappé au système de récupération de poudre ou a été répandue sur le sol

**3.23**

**livraison de poudre**

quantité de poudre transportée dans un conteneur

**3.24**

**utilisateur final**

entreprise(s) possédant et/ou utilisant le système de conduites

**3.25**

**spécification du fabricant**

document spécifiant les caractéristiques, les exigences d'essai et les recommandations d'application des matériaux de revêtement

**3.26****épreuve de qualification du mode opératoire**

application d'un revêtement et contrôle/essais ultérieurs de ses caractéristiques pour confirmer que l'APS est adapté pour produire un revêtement présentant les caractéristiques spécifiées, réalisés avant le début de la fabrication

**4 Symboles (et abréviations)****4.1 Symboles**

$C$	pourcentage de conversion du revêtement FBE
$d$	épaisseur
$\Delta H$	chaleur exothermique de réaction
$M$	masse
$R$	rayon du mandrin
$T_g$	température de transition vitreuse en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )
$\Delta T_g$	variation de la température de transition vitreuse en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )
$w_{ep}$	fraction en masse de la poudre époxydique retenue dans un tamis, exprimée en pour cent de l'échantillon total
$w_m$	fraction en masse d'humidité, exprimée en pour cent

**4.2 Abréviations**

APS	spécification du mode opératoire d'application
c.c.	courant continu
DSC	analyse calorimétrique différentielle
FBE	résine époxydique appliquée par fusion
HRC	dureté Rockwell C
ID	diamètre intérieur
ITP	plan de contrôles et d'essais
NPS	dimension nominale du tube
OD	diamètre extérieur
pdt	par diamètre de tube
PQT	épreuve de qualification du mode opératoire

## 5 Exigences générales

### 5.1 Arrondis

Sauf indication contraire donnée dans la présente partie de l'ISO 21809, pour déterminer la conformité aux exigences spécifiées, les valeurs observées ou calculées doivent être arrondies à l'unité la plus proche pour le dernier chiffre à droite utilisé pour l'expression de la valeur limite, conformément à l'ISO 80000-1:2009, Annexe B, règle A.

NOTE Pour les besoins de cette disposition, la méthode d'arrondi de l'ASTM E29 est équivalente à celle de l'ISO 80000-1:2009, Annexe B, règle A.

### 5.2 Conformité à la norme

Il convient de mettre en œuvre un système qualité et un système de management environnemental pour contribuer à la conformité aux exigences de la présente partie de l'ISO 21809.

NOTE L'ISO/TS 29001 donne des directives spécifiques au secteur pour les systèmes de management de la qualité et l'ISO 14001 donne des recommandations pour le choix et l'utilisation d'un système de management environnemental.

L'applicateur doit être responsable de la conformité à l'ensemble des exigences applicables de la présente partie de l'ISO 21809. L'acheteur doit être autorisé à entreprendre tout examen nécessaire afin de s'assurer du respect de la conformité par l'applicateur et à rejeter tout matériau et/ou revêtement non conforme.

## 6 Informations à fournir par l'acheteur

### 6.1 Informations générales

La commande doit comprendre les informations suivantes :

- a) la référence et l'année de publication de la norme ISO (ISO 21809-2:20xx) ;
- b) la quantité de tubes, le diamètre extérieur, l'épaisseur minimale, les longueurs minimale, maximale et nominale, la nuance d'acier ;
- c) la norme du tube nu ou la désignation de la spécification, par exemple ISO 3183 ;
- d) l'épaisseur minimale et l'épaisseur maximale admissible du revêtement ;
- e) la longueur non revêtue en extrémité et les tolérances pour les deux extrémités du tube ;
- f) les températures maximale minimale de calcul de la conduite (°C) ;
- g) le type de certificat de conformité ;
- h) les méthodes d'installation des conduites pour l'offshore (pose avec dévidoir, pose S, pose J, etc

### 6.2 Informations complémentaires

La commande doit indiquer parmi les dispositions suivantes, celles qui s'appliquent au poste spécifique de commande :

- a) traitements de surface supplémentaires ;
- b) inspection de l'usine et du procédé par l'acheteur ;

- c) augmentation de la longueur de l'anneau d'essai ;
- d) emplacement de l'anneau d'essai ;
- e) fréquence des essais pour les anneaux d'essai supplémentaires ;
- f) marquages supplémentaires ;
- g) procédures de manutention ;
- h) procédures de stockage ;
- i) dispense de rapports d'essai ;
- j) autres exigences particulières ;
- k) exigences relatives à la qualification de l'applicateur ;
- l) autres exigences spéciales ;
- m) suivi des tubes et traçabilité des tubes et des matériaux de revêtement ;
- n) nombre admissible de réparations du revêtement s'il est différent par rapport à l'Article 11 ;
- o) documentation et prévision de fourniture des documents ;
- p) approbation de l'APS par l'acheteur ;
- q) plan de contrôle et d'essais et/ou rapport journalier ;
- r) contrôle des tubes approvisionnés ;
- s) protection des extrémités de tube ;
- t) prétraitements de la surface, le cas échéant ;
- u) exigences relatives au PQT ;
- v) protection contre des conditions ambiantes défavorables pendant le stockage.

## 7 Matériaux

### 7.1 Poudre époxydique

#### 7.1.1 Généralités

L'applicateur doit utiliser une poudre époxydique qui est :

- a) certifiée par le fabricant de poudre comme étant conforme aux exigences des 7.1.2 et 8.1, et compatible avec les exigences du 9.2, 9.3 et 9.4 ;
- b) identifiée par les informations suivantes :
  - nom du fabricant de la poudre ;
  - référence / description du produit ;