

---

---

**Peintures et vernis — Anticorrosion  
des structures en acier par systèmes  
de peinture —**

**Partie 5:  
Systèmes de peinture anticorrosion**

*Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by  
protective paint systems —*

*Part 5: Protective paint systems*

ITeH Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 12944-5:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d17323ab-7b8f-404c-a2b7-65fe52d288ec/iso-12944-5-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d17323ab-7b8f-404c-a2b7-65fe52d288ec/iso-12944-5-2019>



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 12944-5:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d17323ab-7b8f-404c-a2b7-65fe52d288ec/iso-12944-5-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d17323ab-7b8f-404c-a2b7-65fe52d288ec/iso-12944-5-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Classification des environnements</b> .....	<b>3</b>
<b>5 Travaux neufs et maintenance (ou réfection)</b> .....	<b>4</b>
5.1 Travaux neufs et maintenance (ou réfection) totale.....	4
5.2 Maintenance (ou réfection) partielle.....	4
<b>6 Types de peinture</b> .....	<b>4</b>
6.1 Généralités.....	4
6.2 Exemples de types génériques de peintures.....	5
6.2.1 Peintures alkydes (AK).....	5
6.2.2 Peintures acryliques (AY).....	5
6.2.3 Peintures à base de silicate d'éthyle (ESI).....	5
6.2.4 Peintures époxy (EP).....	5
6.2.5 Peintures polyuréthane (PU).....	6
6.2.6 Peintures polyaspartiques (PAS).....	6
6.2.7 Peintures polysiloxane (PS).....	7
<b>7 Systèmes de peinture</b> .....	<b>7</b>
7.1 Couches primaires et types de primaires.....	7
7.1.1 Généralités.....	7
7.1.2 Types de primaires.....	7
7.2 Couches suivantes.....	8
7.2.1 Généralités.....	8
7.2.2 Couches intermédiaires.....	8
7.2.3 Couches de finition.....	8
7.3 Épaisseur de film sec.....	8
7.4 Durabilité.....	8
7.5 Application en atelier et sur site.....	9
<b>8 Tableaux présentant les systèmes de peinture anticorrosion pour les catégories C2 à C5, Im1, Im2 et Im3</b> .....	<b>10</b>
8.1 Lecture des tableaux.....	10
8.2 Paramètres agissant sur la durabilité.....	10
8.3 Désignation des systèmes de peinture énumérés.....	10
8.4 Lignes directrices pour le choix du système de peinture adéquat.....	10
<b>Annexe A (normative) Termes abrégés et descriptions</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B (normative) Exigences minimales relatives aux systèmes de protection anticorrosion</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe C (informative) Systèmes de peinture pour l'acier au carbone</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe D (informative) Systèmes de peinture pour l'acier galvanisé à chaud</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe E (informative) Systèmes de peinture pour l'acier métallisé par projection thermique</b> .....	<b>22</b>
<b>Annexe F (informative) Primaires de préfabrication</b> .....	<b>24</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>26</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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 14, *Systèmes de peinture protectrice pour les structures en acier*. 04c-a2b7-65fe52d288ec/iso-12944-5-2019

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 12944-5:2018), dont elle constitue une révision mineure.

Les modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- division en « G5.02a » et « G5.02b » de l'ancienne catégorie « G5.02 » qui était présente en double dans les Tableaux D.1;
- correction du titre des Tableaux B.3 et B.4;
- quelques modifications rédactionnelles.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 12944 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

L'acier non protégé exposé à l'air, immergé ou enterré est soumis à la corrosion, ce qui peut conduire à l'endommager. De ce fait, pour prévenir tout dommage dû à la corrosion, les structures en acier sont normalement protégées pour résister aux contraintes de corrosion pendant la durée de vie exigée de la structure.

Il existe différentes façons de protéger les structures en acier contre la corrosion. L'ISO 12944 (toutes les parties) traite de la protection à l'aide de systèmes de peinture et couvre, dans ses différentes parties, tous les facteurs importants pour réaliser une protection adéquate contre la corrosion. Des mesures supplémentaires ou d'autres types de mesures sont possibles, mais exigent un accord particulier entre les parties concernées.

Pour protéger efficacement les structures en acier contre la corrosion, il est nécessaire que les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les consultants, les entreprises qui effectuent les travaux de protection contre la corrosion, les inspecteurs des revêtements anticorrosion et les fabricants de produits disposent d'informations concises sur l'état de l'art en matière de protection contre la corrosion par des systèmes de peinture. Il est essentiel que ces informations soient aussi complètes que possible, sans ambiguïté et claires, pour éviter les difficultés et malentendus entre les parties concernées par la réalisation pratique des travaux de protection.

L'ISO 12944 (toutes les parties) est destinée à fournir ces informations sous forme d'une série d'instructions. Elle s'adresse à des personnes possédant quelques connaissances techniques. Il est également pris pour hypothèse que l'utilisateur de l'ISO 12944 (toutes les parties) connaît les autres Normes internationales correspondantes, en particulier celles traitant de la préparation des surfaces.

Bien que l'ISO 12944 (toutes les parties) ne traite pas de questions financières et contractuelles, l'attention est attirée sur le fait que, compte tenu des conséquences considérables d'une protection insuffisante contre la corrosion, la non-conformité aux exigences et aux recommandations fournies dans l'ISO 12944 (toutes les parties) peut avoir de graves répercussions financières.

L'ISO 12944-1 définit le domaine général d'application de l'ISO 12944. Elle donne quelques termes et définitions de base et fournit une introduction générale aux autres parties de l'ISO 12944. Enfin, elle inclut un exposé général sur l'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement, ainsi que les lignes directrices pour l'utilisation de l'ISO 12944 (toutes les parties) dans le cadre d'un projet donné.

Le présent document donne quelques termes et définitions relatifs aux systèmes de peinture avec des recommandations pour le choix des différents types de systèmes de peinture anticorrosion.



# Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture —

## Partie 5: Systèmes de peinture anticorrosion

### 1 Domaine d'application

Le présent document décrit les types de peinture et de systèmes de peinture couramment utilisés pour la protection contre la corrosion des structures en acier.

Il fournit également des lignes directrices pour le choix de systèmes de peinture adaptés aux différents environnements (voir l'ISO 12944-2), excepté les catégories de corrosivité CX et la catégorie Im4 telles que définies dans l'ISO 12944-2, les différents degrés de préparation de surface (voir l'ISO 12944-4) et le niveau de durabilité attendu (voir l'ISO 12944-1).

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 1461, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier — Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 2063 (toutes les parties), *Projection thermique — Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.*

ISO 2808, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuillet.*

ISO 3549, *Pigments à base de poussière de zinc pour peintures — Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 8501-1, *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 8503-1, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés — Partie 1: Spécifications et définitions des comparateurs viso-tactiles ISO pour caractériser les surfaces décapées par projection d'abrasif*

ISO 12944-1, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 1: Introduction générale*

ISO 12944-2, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 2: Classification des environnements*

ISO 19840, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuillet sec sur des surfaces rugueuses*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 12944-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1 compatibilité

<pour des produits dans un système de peinture> capacité de deux produits ou plus à être utilisés ensemble avec succès comme système de peinture sans causer d'effets indésirables

#### 3.2 couche primaire

première couche d'un système de peinture

#### 3.3 couche intermédiaire

couche située entre la *couche primaire* (3.2) et la *couche de finition* (3.6)

#### 3.4 couche d'accrochage

couche destinée à améliorer l'adhérence entre couches

[SOURCE: ISO 4618:2014, 2.262]

#### 3.5 bouche-pore

matériau de peinture appliqué sur une surface poreuse avant peinture afin de réduire son pouvoir d'absorption

Note 1 à l'article: Une surface poreuse est par exemple une couche métallique réalisée par projection à chaud.

#### 3.6 couche de finition

couche finale d'un système de peinture

#### 3.7 primaire

peinture formulée pour être utilisée en *couche primaire* (3.2) sur des surfaces préparées

#### 3.8 primaire de préfabrication

peinture à séchage rapide appliquée sur une structure d'acier, après décapage, qui assure une protection provisoire de l'acier pendant le montage tout en permettant de le couper et de le souder

[SOURCE: ISO 4618:2014, 2.204, modifié — remplacement du terme « primaire » par « peinture » et remplacement de « qui protège » par « qui assure une protection provisoire de ».]

#### 3.9 épaisseur de film sec

##### DFT

épaisseur du revêtement restant sur la surface après le durcissement/la réticulation de la peinture

**3.10**  
**épaisseur de film sec nominale**  
**NDFT**

*épaisseur de film sec* (3.9) spécifiée pour chaque couche ou pour l'ensemble du système de peinture

**3.11**  
**épaisseur de film sec maximale**

plus importante *épaisseur de film sec* (3.9) acceptable au-dessus de laquelle les performances de la peinture ou du système de peinture peuvent être altérées

**3.12**  
**durée de vie en pot**

délaï maximal, à une température donnée, pendant lequel une peinture livrée en constituants séparés reste apte à l'usage après mélange de ceux-ci

**3.13**  
**durée de conservation**

durée pendant laquelle un matériau de peinture restera en bon état lorsqu'il est stocké dans son emballage d'origine, hermétiquement fermé, dans des conditions normales de stockage

Note 1 à l'article: L'expression « conditions normales de stockage » signifie généralement qu'il s'agit d'un stockage entre +5 °C et +30 °C.

## 4 Classification des environnements

Les cinq catégories de corrosivité atmosphérique suivantes sont pertinentes pour le présent document:

- C1 très faible;
- C2 faible;
- C3 moyenne;
- C4 élevée;
- C5 très élevée.

Les environnements atmosphériques définis dans l'ISO 12944-2 sont pris en compte, à l'exception de la catégorie de corrosivité CX. Les systèmes CX pour l'offshore sont décrits dans l'ISO 12944-9. Pour les environnements CX, il est nécessaire que des systèmes spécifiques soient définis selon les besoins particuliers de l'environnement en question.

Les trois catégories suivantes d'eau et de sol sont pertinentes pour le présent document:

- Im1 immergé dans l'eau douce;
- Im2 immergé dans l'eau de mer ou l'eau saumâtre;
- Im3 enterré.

Les environnements immergés définis dans l'ISO 12944-2 sont pris en compte, à l'exception de la catégorie Im4. Les systèmes de peinture destinés aux structures offshore et structures associées et les environnements Im4 sont décrits dans l'ISO 12944-9.

## 5 Travaux neufs et maintenance (ou réfection)

### 5.1 Travaux neufs et maintenance (ou réfection) totale

Les surfaces destinées à être revêtues des structures neuves sont l'acier au carbone au degré de rouille A, B et C, tel que défini dans l'ISO 8501-1, l'acier galvanisé à chaud et l'acier métallisé par projection thermique (voir l'ISO 12944-1). La préparation possible des surfaces est décrite dans l'ISO 12944-4. Les subjectiles et le degré de préparation de surface recommandé sont donnés dans le [Tableau B.1](#). La qualité de la préparation des surfaces est cruciale pour assurer la durabilité d'un système de peinture. Les systèmes de peinture énumérés dans l'[Annexe C](#), l'[Annexe D](#) et l'[Annexe E](#) sont des exemples types de systèmes utilisés dans les environnements répertoriés dans l'[Article 4](#), lorsqu'ils sont appliqués sur des surfaces en acier au degré de rouille A à C, tels que définis dans l'ISO 8501-1, en acier galvanisé à chaud ou en revêtement métallique réalisé par projection thermique. En cas d'apparition de piqûres de corrosion suite à une forte dégradation de l'acier (clichés d'enrouillement du niveau D tels que définis dans l'ISO 8501-1), l'épaisseur de film sec ou le nombre de couches doit être augmenté pour compenser l'augmentation de la rugosité de surface et il convient de consulter le fabricant de la peinture afin de connaître ses recommandations à ce propos.

En principe, aucune protection contre la corrosion n'est exigée pour la catégorie de corrosivité C1. Si l'application d'un revêtement de peinture se révèle nécessaire pour des raisons esthétiques, il est permis de choisir un système de peinture de catégorie de corrosivité C2 (à durabilité limitée).

Si les pièces en acier non protégées destinées à un environnement de catégorie de corrosivité C1 sont d'abord transportées, entreposées temporairement ou assemblées dans un environnement non protégé (par exemple une zone côtière C4/C5), la corrosion commencera à apparaître sous l'effet de contaminants atmosphériques/sels et se poursuivra même si ces pièces sont déplacées vers leur environnement final C1. Pour éviter ce problème, il convient soit de protéger les pièces en acier tout au long de leur période d'entreposage sur le site de stockage, soit de leur appliquer une couche de primaire appropriée. Il convient que l'épaisseur de film sec soit adaptée à la durée de stockage prévue et à la sévérité de l'environnement en question.

### 5.2 Maintenance (ou réfection) partielle

Il convient de spécifier les systèmes de maintenance (ou réfection) partielle et que les parties intéressées conviennent d'un accord spécifique à chaque objet. Les systèmes de peinture répertoriés à l'[Annexe C](#), l'[Annexe D](#) et l'[Annexe E](#) peuvent être utilisés s'ils sont appropriés. Dans certains cas particuliers, d'autres types de systèmes peuvent être exigés dans le cadre de travaux de réparation.

Il convient de soumettre à essai de manière appropriée la préparation de surface nécessaire à tout revêtement ancien et la compatibilité du système de peinture qui doit être appliqué, avant de procéder aux travaux de réparation.

Des zones d'essai peuvent être préparées afin de vérifier les recommandations du fabricant et/ou la compatibilité du produit avec l'ancien système de peinture.

## 6 Types de peinture

### 6.1 Généralités

En fonction de la catégorie de corrosivité, divers exemples de systèmes de peinture sont donnés à titre informatif, en fonction de la durabilité attendue, dans les [Tableaux C.1](#) à [C.6](#), dans le [Tableau D.1](#) et dans le [Tableau E.1](#). Les systèmes ont été mentionnés en prenant en considération leurs performances antérieures prouvées et connues, mais la liste n'a pas pour but d'être exhaustive et d'autres systèmes similaires sont également acceptables. Seuls les types génériques de liants mentionnés dans les systèmes des [Tableaux C.1](#) à [C.6](#), du [Tableau D.1](#) et du [Tableau E.1](#) sont décrits dans le présent article. Les pigments, les charges et les additifs sont également des ingrédients importants d'une peinture. En fonction de la composition de la peinture, les performances du revêtement peuvent varier énormément.

au sein d'une même technologie de liant. Les types de liants décrits à l'[Article 6](#) ne sont que des exemples et d'autres types génériques de peintures peuvent également être utilisés.

De plus, de nouvelles technologies sont continuellement élaborées, souvent sous l'impulsion des réglementations gouvernementales, et il convient de toujours en tenir compte lorsqu'elles sont appropriées et lorsque leurs performances ont été validées par:

- a) les performances antérieures de telles technologies; et/ou
- b) les résultats des essais au moins conformément à l'ISO 12944-6.

NOTE Les informations données en [6.2](#) concernent uniquement les caractéristiques physicochimiques des peintures et revêtements sans tenir compte de la manière dont celles-ci sont utilisées. Des variations peuvent être attendues pour chaque type de peinture en fonction de sa formulation.

## 6.2 Exemples de types génériques de peintures

### 6.2.1 Peintures alkydes (AK)

Dans ce type de peintures monocomposant, le film durcit/se forme par évaporation de solvant et/ou d'eau et par réaction du liant avec l'oxygène de l'air.

### 6.2.2 Peintures acryliques (AY)

Les peintures acryliques sont des matériaux de peinture de type monocomposant disponibles en phase aqueuse ou en phase solvant. Le film de peinture acrylique à base de solvant sèche par évaporation de ce dernier sans autre changement de forme, c'est-à-dire que le processus est réversible et le film peut être dissous à nouveau et à tout moment dans le solvant d'origine. Dans les peintures acryliques en phase aqueuse, le liant est dispersé dans l'eau. Le film durcit par évaporation de l'eau et coalescence du liant dispersé, formant ainsi un film. Le processus est irréversible, en d'autres termes, une fois sec, ce type de peinture ne peut plus être redispersé dans l'eau.

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la ventilation, de l'humidité relative et de la température.

### 6.2.3 Peintures à base de silicate d'éthyle (ESI)

Les primaires à base de silicate d'éthyle de zinc se présentent sous forme de matériaux de peinture monocomposant ou bicomposants. Leurs couches sèchent/se forment par évaporation du solvant et durcissement chimique en réagissant avec l'humidité de l'air. Les matériaux de peinture bicomposants sont constitués d'un liquide (contenant le liant) et d'une poudre (contenant la poussière de zinc). Le mélange liquide/poudre a une durée de vie en pot limitée.

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la température, de la ventilation, de l'humidité et de l'épaisseur du film. Plus le taux d'humidité relative est faible, plus le durcissement est lent.

Pour éviter toute formation de bulles, de piqûres de la peinture ou tout autre défaut, il est important de respecter les instructions du fabricant de peinture relatives aux valeurs limites de l'humidité relative et de l'épaisseur du film humide et du film sec. En particulier, les limites de NDFT doivent être prises en compte, car leur dépassement peut entraîner un risque de craquelage.

### 6.2.4 Peintures époxy (EP)

Les peintures époxy sont des matériaux de peinture bicomposants. La peinture sèche par évaporation des solvants éventuels et durcit par réaction chimique entre la base et le durcisseur. Le mélange base/durcisseur a une durée de vie en pot limitée.

Les liants présents dans la base sont des polymères possédant des groupements époxy, par exemple époxy, époxy-vinyle/époxy acrylique, ou des mélanges (par exemple : ajout de résines d'hydrocarbures).