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

**Partie 5:
Systèmes de peinture**

*Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by
protective paint systems —
Part 5. Protective paint systems*

ISO 12944-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12944-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Types de peinture	4
4.1 Généralités	4
4.2 Peintures à durcissement réversible	4
4.3 Peintures à durcissement irréversible	5
4.4 Caractéristiques générales de différentes familles de peinture	7
5 Systèmes de peinture	7
5.1 Classification des environnements et des surfaces à peindre	7
5.2 Type de primaire	8
5.3 Systèmes de peinture à faible concentration en composés organiques volatils (COV)	9
5.4 Épaisseur du feuil sec	9
5.5 Durabilité	10
5.6 Application en atelier et sur site	11
6 Tableaux des systèmes de peinture protectrice	11
6.1 Lecture des tableaux des systèmes de peinture	11
6.2 Paramètres agissant sur la durabilité	12
6.3 Désignation des systèmes de peinture énumérés	12
6.4 Lignes directrices pour le choix du système de peinture adéquat	13
Annexe A (informative) Systèmes de peinture	14
Annexe B (informative) Primaires de préfabrication	24
Annexe C (informative) Caractéristiques générales	26
Annexe D (informative) Composés organiques volatils (COV)	27
Bibliographie	29

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 12944-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 14, *Systèmes de peinture protectrice pour les structures en acier*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 12944-5:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique. La révision inclut une réduction du nombre de systèmes de peinture et du nombre de tableaux. Ces modifications ont également donné lieu à certains changements dans la numérotation des systèmes mentionnés dans les tableaux.

L'ISO 12944 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture*:

- *Partie 1: Introduction générale*
- *Partie 2: Classification des environnements*
- *Partie 3: Conception et dispositions constructives*
- *Partie 4: Types de surface et de préparation de surface*
- *Partie 5: Systèmes de peinture*
- *Partie 6: Essais de performance en laboratoire et critères d'évaluation associés*
- *Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture*
- *Partie 8: Développement de spécifications pour les travaux neufs et l'entretien*

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 requise de la structure.

Il existe différentes façons de protéger les structures en acier contre la corrosion. L'ISO 12944 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 nécessitent un accord particulier entre les parties intéressées.

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

L'ISO 12944 est destinée à fournir ces informations sous forme d'une série d'instructions. Elle s'adresse à des personnes possédant certaines connaissances techniques. Il est également supposé que l'utilisateur de l'ISO 12944 connaît les autres Normes internationales correspondantes, en particulier celles traitant de la préparation des surfaces, ainsi que les réglementations nationales applicables.

Bien que l'ISO 12944 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 la présente Norme internationale peut avoir de graves répercussions financières.

L'ISO 12944-1 définit le domaine général d'application de l'ensemble des parties 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 dans le cadre d'un projet donné.

La présente partie de l'ISO 12944 donne quelques termes et définitions relatifs aux systèmes de peinture avec des indications sur le choix des différents types de systèmes de peinture protectrice.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12944-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>

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

Partie 5: Systèmes de peinture

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12944 décrit les types de peinture et de systèmes de peinture couramment utilisés pour la protection contre la corrosion des structures en acier. Elle fournit également des directives pour le choix de systèmes de peinture adaptés aux différents environnements (voir l'ISO 12944-2), qualités de préparation de surface (voir l'ISO 12944-4) et niveau de durabilité attendu (voir l'ISO 12944-1). La durabilité des systèmes de peinture est classée en termes de durabilité limitée, moyenne et élevée.

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).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-c7018ed60a17/iso-12944-5-2007>
ISO 2808, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil*

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

ISO 4628-1, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 1: Introduction générale et système de désignation*

ISO 4628-2, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 2: Évaluation du degré de cloquage*

ISO 4628-3, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 3: Évaluation du degré d'enrouillement*

ISO 4628-4, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 4: Évaluation du degré de craquelage*

ISO 4628-5, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 5: Évaluation du degré d'écaillage*

ISO 4628-6, *Peintures et vernis — Évaluation de la dégradation des revêtements — Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect — Partie 6: Évaluation du degré de farinage par la méthode du ruban adhésif*

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 8501-3, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile — Partie 3: Degrés de préparation des soudures, arêtes et autres zones présentant des imperfections*

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 12944-4:1998, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 4: Types de surface et de préparation de surface*

ISO 12944-6, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 6: Essais de performance en laboratoire et critères d'évaluation associés*

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

3 Termes et définitions

ITeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

3.1 **garnissant** ISO 12944-5:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-6779e0000000/iso-12944-5-2007>
caractéristique d'un matériau de revêtement permettant l'application d'une couche plus épaisse que celle considérée comme normale pour ce type de revêtement

NOTE Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 12944, cela signifie $\geq 80 \mu\text{m}$ d'épaisseur du feuil sec par couche.

3.2 **très garnissant**
peinture contenant un volume de solides plus important que la normale pour cette peinture

3.3 **compatibilité**
(produits entre eux 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

3.4 **compatibilité**
(produit avec le subjectile) capacité d'un produit à être appliqué sur un subjectile sans causer d'effets indésirables

3.5 **couche primaire**
première couche d'un système de revêtement

NOTE Les couches primaires confèrent une bonne adhérence aux métaux nettoyés et de rugosité suffisante et/ou aux anciens revêtements nettoyés, offrant une base saine et de l'adhérence aux couches qui leur seront appliquées. En général, elles confèrent également une protection contre la corrosion en attendant l'application des couches suivantes et pendant toute la durée de vie du système de peinture.

3.6**couche intermédiaire**

couche située entre la couche primaire et la couche de finition

NOTE En anglais, le terme «undercoat» (sous-couche) est parfois utilisé comme synonyme pour désigner généralement la dernière couche appliquée juste avant la couche de finition.

3.7**couche de finition**

couche finale d'un système de revêtement

3.8**couche barrière**

couche de peinture conçue pour améliorer l'adhérence entre les couches et/ou prévenir certains défauts pendant l'application

3.9**pré/postcouche**

couche supplémentaire appliquée pour assurer un recouvrement uniforme des zones critiques ou difficiles à peindre, telles que les arêtes, les soudures, etc.

3.10**épaisseur du feuillet sec****EFS**

épaisseur du revêtement restant à la surface après le durcissement du revêtement

iTeh STANDARD PREVIEW

3.11**épaisseur nominale du feuillet sec (standards.iteh.ai)****ENFS**

épaisseur du feuillet sec spécifiée pour chaque couche ou pour l'ensemble du système de peinture

[ISO 12944-5:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007)

3.12**épaisseur maximale du feuillet sec**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>

plus importante épaisseur acceptable du feuillet sec au-dessus de laquelle les performances de la peinture ou du système de peinture peuvent être altérées

3.13**primaire**

peinture formulée pour être utilisée comme couche primaire sur des surfaces préparées

3.14**primaire de préfabrication**

peinture à séchage rapide, appliquée sur l'acier décapé par projection d'abrasifs, pour lui assurer une protection provisoire pendant la fabrication, tout en permettant les opérations de soudage et de découpage

NOTE Dans de nombreuses langues, le terme «primaire de préfabrication» n'a pas la même signification qu'en anglais.

3.15**délai maximal d'utilisation après mélange**

délai maximal, à une température donnée, pendant lequel peut être utilisée avec succès une peinture livrée en constituants séparés, après mélange de ceux-ci

3.16**durée maximale de stockage**

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

NOTE L'expression «conditions normales de stockage» signifie généralement qu'il s'agit d'un stockage entre +5 °C et +30 °C.

3.17

composé organique volatil

COV

tout produit organique liquide et/ou solide qui s'évapore spontanément aux conditions normales de température et de pression de l'atmosphère avec laquelle il est en contact

4 Types de peinture

4.1 Généralités

Pour la protection contre la corrosion des structures en acier, de nombreux systèmes de peinture sont largement utilisés.

En fonction de la catégorie de corrosivité, divers exemples de systèmes de peinture anticorrosion sont donnés, en fonction de la durabilité attendue, dans les Tableaux A.1 à A.8 de la présente partie de l'ISO 12944. 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 disponibles.

En outre, de nouvelles techniques sont développées en permanence souvent encadrées par la législation gouvernementale. Il convient de toujours tenir compte de ces techniques 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 1 Les informations données en 4.2, en 4.3 et en 4.4 concernent uniquement les caractéristiques physicochimiques des peintures sans tenir compte de la manière dont celles-ci sont utilisées. Les valeurs limites des températures de séchage et de durcissement sont données uniquement à titre indicatif. Des variations sont à prévoir pour chaque type de peinture en fonction de sa formulation.

Pour les besoins de leur application, les peintures peuvent être classées en peinture en solution dans un solvant, en phase aqueuse ou sans solvant. Elles sont d'abord divisées en deux catégories principales selon leur mode de séchage et de durcissement (voir 4.2 et 4.3) puis en sous-catégories par famille et par mécanisme de durcissement (voir 4.3.2 à 4.3.5).

NOTE 2 Les principales caractéristiques physiques et mécaniques sont résumées dans l'Annexe C.

4.2 Peintures à durcissement réversible

Le feuil sèche par évaporation du solvant sans autre changement de forme, c'est-à-dire que le processus est réversible et le feuil peut être dissous à nouveau et à tout moment dans le solvant d'origine.

Les différents types de liants dans ces matériaux de revêtement sont:

- le caoutchouc chloré (CR),
- les chlorures de polyvinyle (également appelés PVC),
- les polymères acryliques (AY).

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la ventilation et de la température. Le séchage peut avoir lieu jusqu'à 0 °C bien qu'il soit beaucoup moins rapide aux basses températures.

4.3 Peintures à durcissement irréversible

4.3.1 Généralités

Le feuil sèche initialement par évaporation du solvant (en présence d'un solvant) suivie d'une réaction chimique ou d'une coalescence (dans certaines peintures en phase aqueuse). Le processus est irréversible, ce qui signifie que le feuil ne peut plus être dissous à nouveau dans le solvant d'origine ou, pour les peintures sans solvant, dans un solvant utilisé généralement avec ce type générique de peinture.

4.3.2 Peintures à séchage à l'air (durcissement par oxydation)

Dans ce type de peintures, le feuil durcit/se forme par évaporation de solvant, suivie d'une réaction du liant avec l'oxygène de l'air.

Les liants types sont:

- les alkydes,
- les alkydes uréthanes,
- les esters époxydiques.

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la température. La réaction avec l'oxygène peut avoir lieu jusqu'à 0 °C, bien qu'elle soit beaucoup plus lente aux basses températures.

4.3.3 Peintures en phase aqueuse (monocomposant)

Dans les peintures suivantes, le liant est dispersé dans l'eau. Le feuil durcit par évaporation de l'eau et coalescence du liant dispersé, formant ainsi un feuil.

Le processus est irréversible, en d'autres termes, une fois sec, ce type de peinture ne peut plus être redispersé dans l'eau.

Les liants types, dispersés dans l'eau:

- sont les polymères acryliques (AY),
- les polymères vinyliques (PVC),
- les résines polyuréthane (PU).

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la ventilation, de l'humidité relative et de la température. Le séchage peut avoir lieu jusqu'à +3 °C bien qu'il soit beaucoup plus lent aux basses températures. Un taux d'humidité élevé (humidité relative supérieure à 80 %) perturbe également le processus de séchage.

4.3.4 Peintures à durcissement chimique

4.3.4.1 Généralités

En général, ce type de peinture consiste en un composant de base et un durcisseur. Le mélange composant de base/durcisseur est assorti d'un délai maximal d'utilisation après mélange (voir 3.15).

Le feuil de peinture sèche lors de l'évaporation des solvants éventuels et durcit suite à une réaction chimique entre le composant de base et le durcisseur.

Les types donnés ci-après sont communément utilisés.

NOTE Le composant de base et/ou le durcisseur peuvent être pigmentés.

4.3.4.2 Peintures époxy à deux composants

4.3.4.2.1 Composant de base

Les liants présents dans le composant de base sont des polymères dont les groupes époxydiques réagissent avec les durcisseurs appropriés.

Les liants sont:

- de type époxy,
- vinyle époxy/acrylique époxy,
- combinaisons d'époxy (par exemple les résines hydrocarbures époxydiques).

Les formulations peuvent être en milieu solvant, en phase aqueuse ou sans solvant.

La plupart des peintures époxy farinent lorsqu'elles sont exposées à la lumière du soleil. Si la permanence de la couleur ou de la brillance est requise, il convient de choisir pour la couche de finition un polyuréthane aliphatique (4.3.4.3) ou un produit approprié à séchage physique (voir 4.2) ou en phase aqueuse (voir 4.3.3).

4.3.4.2.2 Durcisseur

Les durcisseurs les plus couramment utilisés sont les polyaminoamines (polyamines), les polyaminoamides (polyamides) ou des produits d'addition dérivés de ceux-ci.

Les polyamides conviennent mieux comme primaires en raison de leurs bonnes propriétés de mouillabilité. Les revêtements durcis avec des polyamines sont généralement plus résistants aux produits chimiques.

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la ventilation et de la température. La réaction de durcissement peut avoir lieu jusqu'à + 5 °C, voire jusqu'à une température inférieure pour des produits spécialisés.

4.3.4.3 Peintures polyuréthanes à deux composants

4.3.4.3.1 Composant de base

Les liants sont des polymères ayant des groupes hydroxyles libres réagissant avec des durcisseurs appropriés à base d'isocyanates.

EXEMPLE Les liants types sont les polyesters, les acryliques, les époxy, les polyéthers, les résines fluorées et les combinaisons au polyuréthane [par exemple les résines hydrocarbures polyuréthanes (PUC)].

4.3.4.3.2 Durcisseur

Les durcisseurs les plus couramment utilisés sont les polyisocyanates aromatiques ou aliphatiques.

La permanence de la brillance et de la couleur des produits durcis avec des polyisocyanates aliphatiques (PU aliphatiques) est excellente lorsque ceux-ci sont associés à un composant de base approprié.

Les produits traités avec des polyisocyanates aromatiques (PU aromatiques) durcissent plus rapidement mais supportent moins bien les expositions à l'extérieur car ils ont tendance à fariner et à se décolorer plus facilement.

Le temps de séchage dépend, entre autres facteurs, de la ventilation et de la température. La réaction de durcissement peut avoir lieu jusqu'à 0 °C, voire jusqu'à une température plus basse, mais il convient de préférence de maintenir le taux d'humidité relative dans la plage recommandée par le fabricant de la peinture afin d'assurer que les revêtements sont exempts de bulles et/ou de piqûres.