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

**Partie 2:
Classification des environnements**

iTeh STANDARD PREVIEW

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

Part 2: Classification of environments

ISO 12944-2:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/714c15b5-1479-43a1-bd7b-15a2974ef945/iso-12944-2-1998>



Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	2
4	Contraintes de corrosion dues à l'atmosphère, à l'eau et au sol	3
5	Classification des environnements	4

Annexes

A	Conditions climatiques	7
B	Cas particuliers	8

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12944-2:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/714c15b5-1479-43a1-bd7b-15a2974ef945/iso-12944-2-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/714c15b5-1479-43a1-bd7b-15a2974ef945/iso-12944-2-1998>

© ISO 1998

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 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.

La Norme internationale ISO 12944-2 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*.

[ISO 12944-2:1998](https://standards.iso.org/iso/12944-2:1998)

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*
- *Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture*
- *Partie 8: Développement de spécifications pour les travaux neufs et l'entretien*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 12944 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

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

Il existe différentes façons de protéger les structures en acier contre la corrosion. L'ISO 12944 traite, dans ses différentes parties, de la protection à l'aide de systèmes de peinture, en prenant en compte 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, 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 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 difficultés et malentendus entre les parties concernées par la réalisation pratique des travaux de protection.

La présente Norme internationale — ISO 12944 — fournit des informations sous la forme d'une série d'instructions. Elle s'adresse à des personnes possédant quelques connaissances techniques. On suppose également 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.

Même si 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 prescriptions et aux recommandations fournies dans la présente norme peut avoir de graves répercussions financières.

La présente partie de l'ISO 12944 décrit l'impact de l'environnement sur les structures en acier, elle couvre tout à la fois les structures exposées à l'air, immergées ou enterrées. Elle présente un système de classification basé sur des catégories de corrosivité pour différents environnements atmosphériques. Elle décrit également différents environnements pour les structures immergées ou enterrées. Tous ces environnements sont en relation avec le choix de systèmes de peinture.

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

Partie 2: Classification des environnements

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 12944 traite de la classification des principaux environnements auxquels sont exposées les structures en acier peintes et la corrosivité de ces environnements. Elle

- définit les catégories de corrosivité atmosphérique, basées sur la perte de masse (ou la perte d'épaisseur) au moyen d'éprouvettes standard, et décrit les environnements atmosphériques naturels types auxquels sont exposées les structures en acier, en donnant des conseils pour l'estimation de la corrosivité;
- décrit différentes catégories d'environnement pour les structures immergées ou enterrées;
- fournit des informations sur certaines contraintes de corrosion particulières, susceptibles d'augmenter de façon significative la vitesse de corrosion ou de nécessiter une plus grande performance du système de peinture.

Des contraintes de corrosion associées à un environnement particulier ou à une catégorie de corrosivité représentent un paramètre essentiel pour le choix de systèmes de peinture.

1.2 La présente partie de l'ISO 12944 ne traite pas de la classification des environnements qui ont des atmosphères particulières (par exemple celles autour des usines chimiques et métallurgiques).

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 12944. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 12944 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 9223:1992, *Corrosion des métaux et alliages — Corrosivité des atmosphères — Classification.*

ISO 9226:1992, *Corrosion des métaux et alliages — Corrosivité des atmosphères — Détermination de la vitesse de corrosion d'éprouvettes de référence pour l'évaluation de la corrosivité.*

ISO 12944-1:1998, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 1: Introduction générale.*

EN 12501-1: —¹⁾, *Protection des matériaux métalliques contre la corrosion — Probabilité de corrosion dans le sol — Partie 1: Généralités.*

1) À publier.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 12944, les définitions suivantes s'appliquent et s'ajoutent à celles données dans l'ISO 12944-1.

NOTE — Certaines définitions proviennent de l'ISO 8044:1989, *Corrosion des métaux et alliages — Vocabulaire*, comme indiqué.

3.1 corrosivité: Capacité d'un milieu environnant à corroder un système donné. [ISO 8044]

3.2 contraintes de corrosion: Facteurs environnementaux favorisant la corrosion.

3.3 système de corrosion: Système formé par un ou plusieurs métaux et les différents éléments du milieu environnant qui ont une influence sur la corrosion. [ISO 8044]

3.4 climat: Temps qu'il fait en un lieu donné ou dans une zone donnée, établi statistiquement au moyen de paramètres météorologiques enregistrés sur une longue période.

3.5 atmosphère: Mélange de gaz, et normalement aussi d'aérosols et de particules, qui constitue le milieu environnant pour un objet donné.

3.6 corrosion atmosphérique: Corrosion pour laquelle l'atmosphère terrestre à température ambiante est l'environnement corrosif. [ISO 8044]

3.7 type d'atmosphère: Caractérisation de l'atmosphère à partir des agents corrosifs présents et de leur concentration.

NOTE — Les principaux agents corrosifs sont les gaz (surtout le dioxyde de soufre) et les sels (surtout les chlorures et/ou les sulfates).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/714c15b5-1479-43a1-bd7b-15a2974ef945/iso-12944-2-1998>

3.7.1 atmosphère rurale: Atmosphère des zones rurales et des petites villes, sans contamination significative par des agents corrosifs comme le dioxyde de soufre et/ou les chlorures.

3.7.2 atmosphère urbaine: Atmosphère contaminée des zones à forte densité de population, sans activité industrielle importante. Cette atmosphère présente des concentrations modérées en polluants tels que le dioxyde de soufre et/ou les chlorures.

3.7.3 atmosphère industrielle: Atmosphère contaminée par les polluants corrosifs rejetés par l'industrie locale et l'industrie régionale (surtout le dioxyde de soufre).

3.7.4 atmosphère marine: Atmosphère régnant en mer et en bord de mer.

NOTE — Une atmosphère marine s'étend sur une certaine distance à l'intérieur des terres, selon la topographie et la direction des vents dominants. Cette atmosphère est très chargée en sels marins (surtout des chlorures).

3.8 environnement local: Conditions présentes dans l'environnement immédiat d'un élément constitutif d'une structure.

NOTE — Ces conditions déterminent la catégorie de corrosivité et incluent à la fois les paramètres météorologiques et les paramètres de pollution.

3.9 micro-environnement: Environnement observé à l'interface entre un élément constitutif d'une structure et son environnement. Le micro-environnement est l'un des facteurs décisifs pour l'évaluation des contraintes de corrosion.

3.10 durée d'humidité: Période au cours de laquelle une surface métallique est recouverte d'un film d'électrolyte susceptible de provoquer une corrosion atmosphérique. Des vapeurs indicatives pour la durée d'humidité peuvent être calculées à partir des données température-humidité, en comptabilisant les heures où l'humidité relative est supérieure à 80 % et, en même temps, la température supérieure à 0 °C.

4 Contraintes de corrosion dues à l'atmosphère, à l'eau et au sol

4.1 Corrosion atmosphérique

La corrosion atmosphérique est un processus qui se produit dans une très fine couche d'humidité présente sur la surface métallique. Ce film d'humidité peut être si fin qu'il est invisible à l'œil nu.

Les facteurs suivants augmentent la vitesse de corrosion:

- élévation de l'humidité relative;
- condensation (lorsque la température de surface est inférieure ou égale à celle du point de rosée);
- augmentation de la pollution de l'atmosphère (les polluants corrosifs peuvent réagir avec l'acier et former des dépôts sur la surface).

L'expérience montre qu'une corrosion significative risque de se produire si l'humidité relative est supérieure à 80 % et la température supérieure à 0 °C. Cependant, en présence de polluants et/ou de sels hygroscopiques, la corrosion peut survenir à des niveaux d'humidité bien inférieurs.

L'humidité atmosphérique et la température de l'air d'une région du monde dépendra du climat qui règne dans cette partie du monde. L'annexe A donne une brève description des principaux climats.

La corrosion dépend aussi de l'emplacement de l'élément constitutif d'une structure. Si les structures sont exposées à l'air libre, les paramètres climatiques, comme la pluie et le soleil, interviennent dans la corrosion, de même que les polluants sous forme de gaz ou d'aérosols. À couvert, les influences climatiques sont réduites. En intérieur, l'effet des polluants atmosphériques est réduit, bien que des corrosions localisées importantes soient possibles, dues à une ventilation insuffisante, à une humidité élevée ou à la condensation.

Une reconnaissance de l'environnement local et le micro-environnement sont essentiels pour l'estimation des contraintes de corrosion. Exemples de micro-environnements décisifs: la voûte d'un pont (surtout au-dessus de l'eau), le toit d'une piscine couverte, ou encore les faces côté soleil ou côté ombre d'un bâtiment.

4.2 Corrosion dans l'eau et dans le sol

Il faut prendre des précautions particulières lorsqu'on examine des structures partiellement immergées dans l'eau ou partiellement enterrées dans le sol. Dans ces conditions, la corrosion se limite souvent à une petite partie de la structure, où la vitesse de corrosion peut être élevée. Les essais d'exposition pour estimer la corrosivité de l'eau ou du sol ne sont pas recommandés. Cependant, différentes conditions d'immersion/enterrement peuvent être décrites.

4.2.1 Structures immergées

Le type d'eau — douce, saumâtre ou salée — a une grande influence sur la corrosion de l'acier. La corrosivité est également influencée par la teneur en oxygène de l'eau, le type et la quantité de substances dissoutes et la température de l'eau. Les salissures animales ou végétales peuvent accélérer la corrosion.

Trois zones différentes peuvent être définies pour l'immersion dans l'eau:

- la **zone immergée** est la surface exposée à l'eau en permanence;
- la **zone intermédiaire (niveau variable)** est la surface qui subit les variations de niveau de l'eau dues à des effets naturels ou artificiels; la corrosion est accrue en raison de l'effet combiné de l'eau et de l'atmosphère;

- la **zone d'éclaboussures** est la surface mouillée par les vagues, où peuvent se produire des vitesses de corrosion exceptionnellement élevées, surtout avec l'eau de mer.

4.2.2 Structures enterrées

La corrosion dans le sol dépend de la teneur en minéraux du sol et de la nature de ces minéraux, des matières organiques présentes, et de la teneur en eau et en oxygène. La corrosivité des sols dépend largement du degré d'aération. La teneur en oxygène varie, et des cellules de corrosion peuvent se former. Lorsque des structures en acier importantes, comme des canalisations, des tunnels, des installations de réservoirs, etc., passent dans différents types de sols, dans des sols ayant différents teneurs en oxygène, dans des sols dont les nappes phréatiques ne sont pas au même niveau, etc., une augmentation de la corrosion locale (piqûres) peut se produire suite à la formation de cellules de corrosion.

Pour de plus amples détails, voir EN 12501-1.

Dans la présente partie de l'ISO 12944, les différents types de sols et les différents paramètres ne sont pas considérés comme des critères de classification.

4.3 Cas particuliers

Pour choisir un système de peinture, il faut également tenir compte de contraintes particulières auxquelles est soumise une structure et de son emplacement particulier. Tant la conception que l'utilisation de la structure peuvent entraîner des contraintes de corrosion non prises en considération dans le système de classification indiqué dans l'article 5. L'annexe B donne des exemples de cas particuliers.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5 Classification des environnements

5.1 Catégories de corrosivité atmosphérique

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/714c15b5-1479-43a1-bd7b-1c1c1c1c1c1c>

5.1.1 Pour les besoins de l'ISO 12944, les environnements atmosphériques sont classés en six catégories de corrosivité atmosphérique:

C1	très faible
C2	faible
C3	moyenne
C4	élevée
C5-I	très élevée (industrie)
C5-M	très élevée (marine)

5.1.2 Pour déterminer les catégories de corrosivité, l'exposition d'éprouvettes métalliques standard est fortement recommandée. Le tableau 1 définit les catégories de corrosivité en termes de perte de masse ou d'épaisseur de ces éprouvettes en acier et/ou en zinc après la première année d'exposition. Pour tous détails concernant les éprouvettes standard et leur traitement avant et après exposition, voir ISO 9226. L'extrapolation des pertes de masse ou d'épaisseur sur un an à partir de temps d'exposition plus réduits, ou l'extrapolation inverse à partir de durées plus longues, ne donne pas de résultats fiables et n'est donc pas admise. Les pertes de masse ou d'épaisseur obtenues pour les éprouvettes en acier et en zinc peuvent parfois indiquer des catégories différentes. Dans ce cas, il faut prendre la catégorie de corrosivité la plus élevée.

S'il n'est pas possible d'exposer les éprouvettes standard à l'environnement réel considéré, on peut estimer la catégorie de corrosivité en s'appuyant tout simplement sur les exemples d'environnements types indiqués dans le tableau 1. Les exemples cités sont donnés à titre d'information et peuvent parfois conduire à des erreurs. La classification correcte ne sera seulement obtenue que par des mesurages réels de perte de masse ou d'épaisseur.

NOTE — On peut également estimer les catégories de corrosivité en étudiant l'effet combiné des facteurs environnementaux suivants: durée d'humidité annuelle, concentration moyenne annuelle de dioxyde de soufre et sédimentation moyenne annuelle de chlorure (voir 9223).

Tableau 1 — Catégories de corrosivité atmosphérique et exemples d'environnements types

Catégorie de corrosivité	Perte de masse par unité de surface/perte d'épaisseur (première année d'exposition)				Exemples d'environnements types dans un climat tempéré (à titre d'information)	
	Acier faiblement allié		Zinc		Extérieur	Intérieur
	Perte de masse g/m ²	Perte d'épaisseur μm	Perte de masse g/m ²	Perte d'épaisseur μm		
C1 très faible	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	—	Bâtiments chauffés à atmosphère propre, par exemple bureaux, magasins, écoles, hôtels.
C2 faible	> 10 à 200	> 1,3 à 25	> 0,7 à 5	> 0,1 à 0,7	Atmosphères avec un faible niveau de pollution. Surtout zones rurales.	Bâtiments non chauffés où de la condensation peut se produire, par exemple entrepôts ou salles de sport.
C3 moyenne	> 200 à 400	> 25 à 50	> 5 à 15	> 0,7 à 2,1	Atmosphères urbaines et industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre. Zones côtières à faible salinité.	Enceintes de fabrication avec une humidité élevée et une certaine pollution de l'air, par exemple industrie alimentaire, blanchisseries, brasseries, laiteries.
C4 élevée	> 400 à 650	> 50 à 80	> 15 à 30	> 2,1 à 4,2	Zones industrielles et zones côtières à salinité modérée.	Usines chimiques, piscines, chantiers navals côtiers.
C5-I très élevée (industrie)	> 650 à 1 500	> 80 à 200	> 30 à 60	> 4,2 à 8,4	Zones industrielles avec une humidité élevée et une atmosphère agressive.	Bâtiments ou zone avec une condensation permanente et avec une pollution élevée.
C5-M très élevée (marine)	> 650 à 1 500	> 80 à 200	> 30 à 60	> 4,2 à 8,4	Zones côtières et maritimes à salinité élevée.	Bâtiments ou zones avec une condensation permanente et avec une pollution élevée.

NOTES

- Les valeurs de perte utilisées pour les catégories de corrosivité sont identiques à celles indiquées dans l'ISO 9223.
- Dans les zones côtières des régions chaudes et humides, les pertes de masse ou d'épaisseur peuvent dépasser les limites de la catégorie C5-M. Il faut donc prendre des précautions particulières pour le choix des systèmes de peinture pour protéger les structures en acier dans de telles zones.

5.2 Catégories pour les structures immergées ou enterrées

Pour les structures immergées ou enterrées, la corrosion est en principe localisée et il est difficile de définir des catégories de corrosivité. Cependant pour les besoins de la présente Norme internationale, divers environnements peuvent être définis. Trois environnements différents sont présentés dans le tableau 2, avec leurs désignations. Voir 4.2 pour plus de détails.

NOTE — Dans la plupart de ces situations, une protection cathodique est souvent appliquée; il convient de ne pas l'oublier.