
**Corrosion des métaux et alliages — Essais
de corrosion en atmosphère artificielle —
Essai de corrosion accéléré en extérieur
par vaporisation intermittente d'un
brouillard salin («Scab test»)**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Corrosion of metals and alloys — Corrosion tests in artificial atmosphere —
Accelerated outdoor test by intermittent spraying of a salt solution
(Scab test)*
(standards.iteh.ai)

ISO 11474:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879356dda624/iso-11474-1998>



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 11474 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879356dda624/iso-11474-1998>

© 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 central@isocs.iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Introduction

Les essais de corrosion dans des conditions d'exposition atmosphérique sont le plus souvent exécutés sur le terrain. Comme la vitesse de corrosion dépend des conditions atmosphériques régnant sur la station d'essai, celle-ci devrait de préférence être choisie de façon à représenter le plus fidèlement possible les environnements dans lesquels le matériau est susceptible d'être utilisé. Si les résultats des essais sur le terrain ne permettent donc pas une prévision exacte des performances du matériau en service, ils constituent une très bonne indication. Les essais sur le terrain peuvent cependant nécessiter des temps d'exposition correspondant à la durée de service prévue du matériau.

Il est possible d'utiliser des stations d'essai réputées pour leur atmosphère fortement corrosive afin d'accélérer la corrosion et le processus de dégradation. Ces stations d'essai peuvent être situées dans des environnements maritimes ou dans des zones soumises à de fortes pollutions industrielles. Dans d'autres stations d'essai, il faut avoir recours à des moyens artificiels pour accélérer le processus de corrosion. Dans la méthode décrite, le processus de corrosion pendant l'exposition en milieu extérieur est accéléré par vaporisation intermittente d'une solution de chlorure de sodium (fraction massique égale à 3 %) sur la surface d'essai, ce qui permet de simuler et de majorer les contraintes environnementales régnant dans des sites d'essai maritimes. La méthode ayant pour principal objectif de permettre des essais comparatifs, il est donc nécessaire d'avoir toujours à disposition un ou plusieurs matériaux de référence. Les résultats obtenus ne permettent plus de tirer conclusions à long terme sur la résistance à la corrosion du métal soumis à l'essai, quel que soit le type d'environnement dans lequel il est susceptible d'être utilisé. La méthode décrite peut néanmoins apporter des informations utiles sur les performances relatives des matériaux en service.

NOTE — Le titre de la présente Norme internationale (noté entre parenthèse) désigne couramment ce type d'essai. Jusqu'ici, l'acception du terme «Scab test» était en général plus étroite, et désignait des méthodes d'essai similaires utilisées dans l'industrie automobile, destinées à étudier la corrosion sous revêtement protecteur, et plus particulièrement, aux endroits où les surfaces en acier peintes avaient été endommagées par des jets de pierres. Le terme «Scab» n'est pas un sigle. Il renvoie tout simplement aux symptômes d'une maladie bien connue et assez déplaisante, soit une sorte de bouton (scabie) croûteux apparaissant sur la peau. Dans la présente Norme internationale, ce terme est utilisé dans un sens plus large pour qualifier une méthode d'essai qui est applicable à tout type de substrat métallique revêtu ou non. Certains de ces substrats présenteront après l'essai un aspect scabieux, d'autres pas.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11474:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879356dda624/iso-11474-1998>

Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion en atmosphère artificielle — Essai de corrosion accéléré en extérieur par vaporisation intermittente d'un brouillard salin («Scab test»)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode pour la détermination de la résistance à la corrosion des métaux par un essai de corrosion accélérée en extérieur.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, le terme «métal» englobe tout matériau métallique protégé ou non contre la corrosion.

L'essai de corrosion accélérée en extérieur est applicable

- aux revêtements organiques appliqués sur les métaux;
- aux revêtements métalliques (anodiques et cathodiques);
- aux couches de conversion chimique; [ISO 11474:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879356dda624/iso-11474-1998)
- aux métaux et à leurs alliages. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879356dda624/iso-11474-1998>

La méthode s'applique particulièrement lorsque des essais comparatifs permettant d'optimiser les systèmes de traitement de surface doivent être réalisés.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 2810:—¹⁾, *Peintures et vernis — Notes indicatives sur la conduite des essais de vieillissement naturel.*

ISO 8407:1991, *Métaux et alliages — Élimination des produits de corrosion sur les éprouvettes d'essai de corrosion.*

ISO 8565:1992, *Métaux et alliages — Essais de corrosion atmosphérique — Prescriptions générales de l'essai in situ.*

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.*

1) À publier. (Révision de l'ISO 2810:1974)

3 Réactifs

Solution saline

Dissoudre une quantité suffisante de chlorure de sodium dans de l'eau distillée ou déionisée pour obtenir une concentration de $30 \text{ g/l} \pm 1 \text{ g/l}$. La conductivité de l'eau distillée ou déionisée utilisée doit être inférieure ou égale à 2 mS/m à $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$.

Les quantités maximales d'impuretés autorisées dans le chlorure de sodium sont indiquées dans le tableau 1.

Vérifier, avant l'emploi, le pH des solutions salines par mesurage électrométrique à $25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ ou périodiquement, en utilisant une petite bande de papier pH qui puisse être lue suivant une échelle graduée au maximum toutes les 0,3 unité de pH. Si le pH déterminé n'est pas compris entre 6,0 et 7,0, il est nécessaire de l'ajuster en ajoutant à la solution saline de l'acide chlorhydrique dilué ou de l'hydroxyde de sodium de qualité analytique.

Tableau 1

Nature des impuretés	Fraction massique maximale d'impuretés %	Mode d'obtention
Cuivre	0,001	Déterminé par spectrophotométrie ou toute autre méthode dont la fiabilité est similaire
Nickel	0,001	Déterminé par spectrophotométrie ou toute autre méthode dont la fiabilité est similaire
Iodure de sodium	0,1	Calculé sous forme de sels secs
Total	0,5	Calculé sous forme de sels secs

iTeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Appareillage

ISO 11474:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879556dda024/iso-11474-1998)

4.1 Vaporisateur, permettant de vaporiser uniformément un brouillard

4.2 Supports d'exposition, constitués de cadres permettant d'exposer les éprouvettes pour essai dans une position appropriée.

Les cadres doivent être conçus conformément aux prescriptions de l'ISO 8565. Ils doivent en général permettre une inclinaison des éprouvettes de 45° par rapport à l'horizontale et être orientés vers l'équateur. Le choix d'autres angles d'exposition et d'autres orientations peut faire l'objet d'un accord. Les supports d'exposition doivent être installés de manière à éviter que les éprouvettes pour essai soient protégées par des objets voisins ou s'abritent mutuellement.

Les supports doivent être placés de façon que le dos des éprouvettes soit exposé à ciel ouvert et que l'eau ne ruisselle pas d'une éprouvette à l'autre. Pendant l'exposition, tout contact direct entre les éprouvettes pour essai et les éléments métalliques doit être évité, ainsi que, si possible, tout contact avec du bois ou tout autre matériau poreux. Si les éprouvettes pour essai sont installées dans des rails, pratiquer dans ces rails des trous de drainage afin d'éviter que l'eau s'y accumule.

Les supports d'exposition doivent être installés de façon que les éprouvettes pour essai se trouvent au moins à $0,75 \text{ m}$ au-dessus du sol.

5 Éprouvettes pour essai

Les éprouvettes pour essai (du matériau soumis à l'essai pour connaître sa résistance à la corrosion) doivent être préparées conformément aux prescriptions générales données dans l'ISO 8565. Le type le plus simple et le plus courant d'éprouvette pour essai consiste en un panneau plan. Il est également possible d'obtenir des informations

utiles en effectuant des essais sur les supports. Les supports favorisant les accumulations d'eau présenteront des signes précoces de détérioration.

Pour chaque série d'éprouvettes, il est nécessaire de conserver des rapports dans lesquels sont consignées les données relatives aux points suivants:

- a) les spécifications relatives au matériau soumis aux essais. Pour les matériaux ayant subi un traitement de surface, indiquer le type de matériau de base, son traitement préliminaire, le type de revêtement, la méthode suivie pour son application, l'épaisseur de la couche sèche;
- b) si le revêtement de l'éprouvette pour essai a été volontairement endommagé, il convient de décrire la forme de dommage et d'indiquer son emplacement, ainsi que la manière dont il a été commis;
- c) toute prescription particulière relative au site d'exposition;
- d) les informations relatives au(x) matériau(x) de référence avec le(s)quel(s) l'éprouvette pour essai doit être comparée;
- e) la durée de l'essai;
- f) le mode d'examen de l'éprouvette ainsi que les caractéristiques à évaluer.

6 Mode opératoire

Effectuer l'essai sur trois éprouvettes préparées de la même manière.

Si les éprouvettes se présentent sous forme de panneaux rectangulaires, les monter de manière que le petit côté soit parallèle au plan horizontal.

Une fois les éprouvettes pour essai montées, vaporiser une solution saline (voir article 3) du haut vers le bas sur toute la surface de l'éprouvette. Lorsque la solution commence à former des gouttes sur la partie inférieure de l'éprouvette, cesser la vaporisation. Renouveler l'opération deux fois par semaine, à 3 ou 4 jours d'intervalle.

NOTE — En vaporisant, veiller à ce que le brouillard salin n'affecte pas d'autres essais menés à proximité.

Si les éprouvettes sont recouvertes de neige, éliminer doucement la neige avant de commencer la vaporisation. Si la température extérieure est inférieure à -10 °C , ne pas procéder à la vaporisation, la solution saline pouvant geler à la surface des éprouvettes.

Contrôler visuellement les éprouvettes à intervalles réguliers, et, le cas échéant, noter l'aspect de tout dommage dû à la corrosion. La fréquence des contrôles doit être fonction de la vitesse de dégradation.

Ne pas toucher ou déplacer les éprouvettes pendant la durée de l'essai, sauf si c'est inévitable.

En général, l'essai doit durer 6 mois. En l'absence de tout effet de corrosion significatif, il est possible de prolonger l'essai de 3 mois en 3 mois selon les besoins.

Procéder à l'évaluation finale de la résistance à la corrosion une fois l'exposition achevée. Retirer par une méthode appropriée tout revêtement, s'il est nécessaire de procéder à examen du matériau de base pour y rechercher les signes d'une corrosion éventuelle. En présence d'une corrosion uniforme, l'évaluation peut également se faire à partir de la perte en masse de chaque éprouvette pendant l'essai après élimination des produits de corrosion conformément à l'ISO 8407.

7 Caractérisation de la station d'essai d'exposition

Les résultats étant fonction du lieu de la station d'essai, ainsi que des conditions d'exposition, il est nécessaire de caractériser la corrosivité de l'atmosphère régnant sur la station d'essai. Cela peut se faire par mesurage direct de

la vitesse de corrosion des éprouvettes de référence (voir article 8) et ou par mesurage des données atmosphériques. Si les données atmosphériques ont été déterminées par d'autres sources, la source doit être indiquée ainsi que sa distance de la station d'essai.

Les données environnementales requises pour caractériser la corrosivité de l'atmosphère sont

- la température de l'air, en degrés Celsius;
- l'humidité relative, en pourcentage;
- la durée calculée de persistance de l'humidité, soit la durée mesurée à une température supérieur à 0 °C et une humidité relative supérieure à 80 %, en heures;
- les prescriptions, en millimètres par jour;
- le dépôt de SO₂, en milligrammes par mètre carré jour, ou sa concentration, en milligrammes par mètre cube;
- le dépôt en ions Cl⁻, en milligrammes par mètre carré jour (ne s'applique en général qu'aux stations d'essai maritimes).

L'annexe A de l'ISO 8565:1992 indique la fréquence à laquelle ces facteurs doivent être vérifiés.

Lorsque des éprouvettes en métal revêtu d'un matériau organique sont soumises à l'essai, la dégradation du revêtement organique peut être le fait des rayonnements UV ou de tout autre agent vieillissant présent dans l'environnement de la station d'essai. Cela peut être à l'origine d'une altération de la couleur et de la brillance du revêtement, et peut également provoquer une fissuration ou tout autre défaut dans le revêtement et, partant, affecter la résistance à la corrosion des éprouvettes, déterminée par la méthode décrite dans la présente Norme internationale. En soumettant les revêtements organiques sur du métal à des essais selon la présente méthode, la caractérisation de la station d'essai, faite d'après la liste des variables climatiques citée plus haut, peut donc être complétée par d'autres variables données dans l'ISO 2810.

ISO 11474:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-8793261da634/iso-11474-1998)

8 Mesurage de la corrosivité régnant à la station d'essai

La corrosivité de l'atmosphère d'une station d'essai peut être appréciée en mesurant, sur une période donnée, la vitesse de corrosion des éprouvettes de référence comme indiqué dans l'ISO 9226. Cela implique que les éprouvettes de référence sont fabriquées dans l'un des matériaux suivants:

- acier: acier au carbone non allié (Cu de 0,03 % à 10 %, P < 0,07 %);
- zinc: 98,5 % de pureté minimale;
- cuivre: 99,5 % de pureté minimale;
- aluminium: 99,5 % de pureté minimale.

Les éprouvettes de référence doivent se présenter sous forme de feuilles métalliques rectangulaires d'au moins 50 mm × 100 mm et avoir une épaisseur d'environ 1 mm.

Avant l'exposition, les éprouvettes de référence doivent être repérées, puis soigneusement nettoyées selon l'un des procédés suivants:

- a) Nettoyage manuel, à l'aide d'une brosse douce et propre, ou aux ultrasons dans un récipient rempli d'un solvant organique approprié (par exemple: un hydrocarbure dont le point de distillation est compris entre 60 °C et 120 °C). Une fois nettoyées, les éprouvettes de référence doivent être rincées avec du solvant propre, puis séchées.
- b) D'autres méthodes de nettoyage peuvent être utilisées, à condition qu'elles donnent des résultats comparables à ceux obtenus avec la méthode a).

Une fois nettoyées, peser les éprouvettes à 1 mg près.

Exposer trois éprouvettes de référence de chaque métal cité pendant toute la durée de l'essai.

Une fois l'exposition achevée, éliminer les produits de corrosion des éprouvettes de référence conformément à l'ISO 8407. Les procédés permettant de le faire sont donnés dans l'annexe A. Peser à nouveau les éprouvettes à 1 mg près.

Calculer comme suit la valeur numérique correspondant à la vitesse de corrosion de chaque métal, r_{corr} , exprimée en micromètres par année:

$$r_{\text{corr}} = \frac{\Delta m}{A \times \rho \times t}$$

où

Δm est la perte de métal, en grammes;

A est l'aire, en mètres carrés, de la surface exposée de l'éprouvette de référence;

ρ est la masse volumique, en grammes, par centimètre cube;

t est le temps d'exposition, en années.

9 Rapport d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la référence de la présente Norme internationale; [ISO 11474:1998](#)
- b) le type et la désignation du produit essayé; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e1260c17-ee6e-43d9-93b8-879556dda624/iso-11474-1998>
- c) les données complémentaires, conformément à l'article 5;
- d) les résultats d'essai après l'évaluation finale, conformément à l'article 6;
- e) le lieu et la durée de l'exposition, ainsi que la date à laquelle elle a débuté;
- f) les conditions d'exposition définies par les conditions atmosphériques (voir article 7), ou par la vitesse de corrosion des éprouvettes de référence (voir article 8);
- g) toute divergence par rapport à la méthode d'essai prescrite.