

PROJET  
FINAL

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/FDIS  
7539-12

ISO/TC 156

Secrétariat: SAC

Début de vote:  
2023-07-21

Vote clos le:  
2023-09-15

---

---

## Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte —

### Partie 12: Exigences relatives aux essais de fissuration par corrosion sous contrainte atmosphérique

*Corrosion of metals and alloys — Stress corrosion testing —  
Part 12: Requirements for atmospheric stress corrosion cracking  
testing*

ISO 7539-12

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2e0face-99ed-44ca-b21e-3a70991bbf04/iso-7539-12>

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.

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.



Numéro de référence  
ISO/FDIS 7539-12:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 7539-12

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2e0face-99ed-44ca-b21e-3a70991bbf04/iso-7539-12>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

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  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Préparation des éprouvettes d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Application de la contrainte</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Test d'exposition naturelle</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Essais en atmosphères artificielles</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Analyse après l'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 7539-12

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2e0facc-99ed-44ca-b21e-3a70991bbf04/iso-7539-12>

## 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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO [avait/n'avait pas] reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*.

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/members.html](http://www.iso.org/members.html).

# Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte —

## Partie 12:

# Exigences relatives aux essais de fissuration par corrosion sous contrainte atmosphérique

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences générales pour la conception et à la réalisation d'essais visant à évaluer la sensibilité des métaux et des alliages à la fissuration par corrosion sous contrainte dans des conditions d'exposition atmosphérique.

La méthodologie d'essai comprend une exposition en atmosphères naturelles et des essais en laboratoire en atmosphères artificielles dans des conditions accélérées.

Les applications comprennent l'aluminium et ses alliages dans les secteurs de l'aérospatiale et de la construction; les aciers inoxydables dans les ouvrages de construction, les récipients sous pression et le confinement des déchets nucléaires; les aciers faiblement alliés à haute résistance dans l'automobile, la construction et les chaînes de levage.

## 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 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7539-1, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 1: Lignes directrices générales relatives aux méthodes d'essai*

ISO 7539-2, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 2: Préparation et utilisation des éprouvettes pour essais en flexion*

ISO 7539-3, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 3: Préparation et utilisation des éprouvettes cintrées en U*

ISO 7539-4, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 4: Préparation et utilisation des éprouvettes pour essais en traction uniaxiale*

ISO 7539-5, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 5: Préparation et utilisation des éprouvettes en forme d'anneau en C*

ISO 7539-6, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 6: Préparation et utilisation des éprouvettes pré-fissurées pour essais sous charge constante ou sous déplacement constant*

ISO 7539-8, *Corrosion des métaux et alliages — Essais de corrosion sous contrainte — Partie 8: Préparation et utilisation des éprouvettes pour évaluer les assemblages soudés*

ISO 8044, *Corrosion des métaux et alliages — Vocabulaire*

ISO 8565:2011, *Métaux et alliages — Essais de corrosion atmosphérique — Exigences générales*

ISO 9225, *Corrosion des métaux et alliages — Corrosivité des atmosphères — Mesurage des paramètres environnementaux affectant la corrosivité des atmosphères*

ASTM F21, *Standard test method for hydrophobic films by the atomizer test*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions donnés dans l'ISO 7539-1, l'ISO 7539-6, l'ISO 7539-8, l'ISO 8044, 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 <https://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### **fissuration par corrosion sous contrainte atmosphérique**

fissuration induite par l'environnement, due à l'exposition à des conditions atmosphériques de métaux et d'alliages soumis à une contrainte principalement statique, généralement accompagnée d'un dépôt de sels et de polluants

### 4 Principe

La corrosion atmosphérique dépend de la quantité d'eau présente dans le film formé à la surface du métal, qui varie selon que la surface du métal est humide ou sèche, et avec la nature et l'étendue du dépôt de particules, d'aérosols et de polluants et contaminants gazeux. La corrosivité de l'environnement change au cours des cycles d'humidification et de séchage. Lors du mouillage initial, la corrosivité augmente à mesure que les polluants accumulés à la surface se dissolvent. Lorsque la surface s'humidifie, la solution se dilue et devient moins corrosive. Une diminution ultérieure de l'humidité relative entraîne une diminution de la teneur en eau en surface. La corrosivité de la solution augmente alors en raison de la concentration des sels. De plus, la diffusion de l'oxygène vers la surface réactive est facilitée lors du mouillage initial et du séchage postérieur, car l'épaisseur de la couche de diffusion est plus faible dans ces conditions. En conséquence, la sensibilité du métal à la corrosion localisée et à la fissuration par corrosion sous contrainte est accrue pendant le passage de l'état humide à l'état sec et vice versa.

Le principal défi des essais de fissuration par corrosion sous contrainte atmosphérique est de trouver la meilleure façon de tenir compte de la variation en fonction du temps de l'environnement (c'est-à-dire la température, l'humidité, les polluants gazeux, etc.), qui peut changer de façon très irrégulière en se superposant aux cycles quotidiens et saisonniers. En outre, l'environnement local peut présenter des caractéristiques telles que la composition chimique des espèces se formant à la surface peut être complexe et ne pas être caractérisée par des classifications générales telles que l'atmosphère maritime et industrielle.

Les essais réalisés en atmosphères naturelles représentatives semblent être le moyen le plus approprié de rendre compte de conditions d'exposition réalistes, que ce soit en plein air ou à l'intérieur d'une construction quelconque. Toutefois, l'adoption d'une telle approche peut être limitée par la nature à long terme de l'exposition requise, afin de permettre l'accumulation progressive de dépôts et d'assurer la validité statistique des données. Les informations sur la température et les cycles humides et secs peuvent également être incomplètes, et la surveillance in situ de la propagation des fissures peut poser des problèmes.

Les essais en laboratoire offrent la possibilité d'effectuer des essais accélérés en atmosphères artificielles, généralement en appliquant dès le départ des dépôts salins qui peuvent être plus agressifs, et en choisissant des conditions de température et d'humidité qui peuvent être plus propices à la fissuration par corrosion sous contrainte. Le défi consiste à utiliser les données de laboratoire pour prédire le comportement dans des conditions pratiques d'exposition.

Les normes existantes en matière de corrosion atmosphérique n'incluent pas d'essais de fissuration par corrosion sous contrainte, et les normes relatives aux essais de fissuration par corrosion sous contrainte ne tiennent pas correctement compte des essais d'exposition atmosphérique. Le présent document vise à spécifier de manière appropriée les meilleures pratiques en combinant ces deux caractéristiques.

## 5 Préparation des éprouvettes d'essai

**5.1** La réponse contrainte-déformation de l'alliage doit être déterminée avant tout essai de fissuration par corrosion sous contrainte et la contrainte d'épreuve, la contrainte de traction ultime et l'allongement à la rupture doivent être quantifiés conformément à l'ISO 6892-1.

**5.2** L'éprouvette d'essai doit être fabriquée comme indiqué dans la norme d'essai appropriée: l'ISO 7539-2, l'ISO 7539-3, l'ISO 7539-4, l'ISO 7539-5, l'ISO 7539-6 ou l'ISO 7539-8. D'autres géométries d'éprouvettes peuvent être envisagées en fonction des dimensions du matériau, de l'orientation des fissures ou de l'application de revêtements<sup>[1]</sup>.

NOTE Dans la plupart des applications, la nature à long terme des essais nécessite généralement l'utilisation de dispositifs autonomes d'assemblage et de mise en charge des éprouvettes.

**5.3** Il est possible d'adopter toute une série de configurations d'éprouvettes, notamment des éprouvettes d'essai auto-chargées à deux, trois ou quatre points de flexion, des éprouvettes d'essai en forme d'anneau en C ou des éprouvettes pour essais en traction. Les éprouvettes cintrées en U sont couramment utilisées en raison de leur simplicité et de leur faible coût, et les éprouvettes entaillées pour l'étude de la mécanique de la rupture, telles que les éprouvettes en double porte à faux (DCB), sont également adoptées.

NOTE Pour les essais dans des conditions contrôlées de dépôt salin en laboratoire, des éprouvettes d'essai plates soumises à des contraintes de flexion en 2, 3 ou 4 points ou en traction peuvent être préférables afin d'optimiser l'uniformité du dépôt salin et de minimiser l'écoulement des produits de corrosion induit par la gravité.

**5.4** La surface doit être préparée pour obtenir une finition bien définie (par exemple, meulée, polie, électropolie) et la rugosité de surface moyenne,  $R_a$ , doit être mesurée.

**5.5** Pour certains alliages, une finition usinée et meulée peut entraîner des modifications importantes de la microstructure et de la dureté proches de la surface, et introduire des contraintes résiduelles et des défauts physiques. Il convient de réaliser la caractérisation de la microstructure proche de la surface. Il convient également d'effectuer la mesure de la contrainte résiduelle proche de la surface à moins que les éprouvettes d'essai ne soient chargées sensiblement au-delà de la limite d'élasticité (par exemple, éprouvettes cintrées en U), compte tenu du fait qu'une relaxation serait observée dans ce cas.

**5.6** La surface doit être dégraissée à l'aide d'un agent dégraissant approprié et l'efficacité de ce processus doit être démontrée en utilisant une méthode d'essai de pulvérisation, comme spécifié dans l'ASTM F21.

## 6 Application de la contrainte

**6.1** Il convient d'appliquer la contrainte conformément à la norme d'essai particulière adoptée.

**6.2** Les essais à déplacement fixe peuvent entraîner une relaxation de la contrainte due au fluage à court et à long terme, qui varie également avec la température, due au développement de fissures et/ou à une perte de matériau. Lorsque l'objectif est de soumettre l'éprouvette à une contrainte spécifiée, comme dans le cas d'une éprouvette pour essais en traction auto-chargée utilisant un anneau dynamométrique ou un dispositif similaire, la compensation de la relaxation à court terme peut être effectuée en soumettant à nouveau l'éprouvette à la contrainte désirée et en vérifiant l'étendue de la

relaxation de la contrainte. Typiquement, il convient de réduire la contrainte à un niveau inférieur à 1 % de la valeur fixée sur une période de 12 heures dans les conditions ambiantes. Pour ces éprouvettes d'essai, la contrainte doit être déterminée à la fin de l'essai pour évaluer l'étendue de la relaxation de la contrainte sur toute la période d'exposition.

## 7 Test d'exposition naturelle

**7.1** Il convient que l'emplacement choisi pour les essais de corrosion atmosphérique soit approprié à l'usage envisagé pour le matériau et offre la possibilité simultanée:

- a) d'une exposition à ciel ouvert, c'est-à-dire d'une exposition directe à tous les agents et polluants atmosphériques;
- b) d'une exposition sous abri, soit sous un auvent protégeant totalement les éprouvettes du rayonnement solaire et de la pluie, soit dans un espace partiellement clos, du type hangar, où les éprouvettes sont également protégées par des parois latérales à volets.

**7.2** Des caractéristiques complètes de l'abri et le mode d'exposition des éprouvettes doivent être donnés.

NOTE Les abris permettent d'éliminer le lavage des produits de corrosion par la pluie et peuvent également avoir un impact sur la température superficielle en limitant l'augmentation de la température superficielle associée à la lumière directe du soleil ou en restreignant une diminution pour des conditions extérieures plus fraîches/ventées.

**7.3** Les résultats obtenus avec des abris de conception différente doivent être considérés comme distincts.

**7.4** Il convient que les essais d'exposition naturelle des éprouvettes pour essais de corrosion sous contrainte soient basés sur les principes fixés pour les essais de corrosion énoncés dans l'ISO 8565, les éprouvettes d'essai étant montées sur des bâtis métalliques ou en bois de telle sorte que le matériau du châssis n'exerce aucune influence sur la corrosion de l'éprouvette.

**7.5** Le mode de fixation des éprouvettes doit empêcher celles-ci de se toucher, de s'abriter mutuellement ou d'agir les unes sur les autres. Il convient d'assurer une isolation électrique totale entre les éprouvettes et le bâti. Si cela n'est pas possible, il ne doit pas y avoir de passage d'électrolyte entre la zone de jauge des éprouvettes et les éléments métalliques du bâti. Les éléments de fixation peuvent être en matériaux inertes durables. On peut aussi utiliser des boulons ou des vis munis de gaines et de rondelles d'isolation électrique. Le contact entre les éprouvettes et leur support doit être aussi réduit que possible et il convient de les protéger de l'environnement d'essai.

**7.6** Les bâtis doivent être conçus pour contrôler l'orientation de l'éprouvette par rapport aux sources de polluants et de contaminants.

L'orientation spécifique de l'éprouvette dépend du type d'éprouvette mais il convient de l'optimiser pour maximiser l'uniformité de la distribution du dépôt et l'humidité sur la région la plus sollicitée de l'éprouvette.

**7.7** Ils doivent être conçus de manière que l'eau qui s'écoule du support ou des autres éprouvettes ne ruisselle pas d'une éprouvette sur une autre et pour éviter les éclaboussures provenant du sol. La hauteur minimale doit être choisie pour empêcher les éclaboussures de pluie et l'ensevelissement sous des congères; il convient qu'elle soit d'au moins 0,5 m au-dessus du sol.

**7.8** Les données sur l'environnement suivantes retenues pour la caractérisation de l'atmosphère doivent être obtenues comme indiqué à l'Annexe A de l'ISO 8565:2011; en particulier:

- la température de l'air, en degrés Celsius;
- l'humidité atmosphérique relative, en pourcentage;
- l'ampleur des précipitations, en millimètres par jour;
- la vitesse de dépôt du dioxyde de soufre conformément à l'ISO 9225, en milligrammes par mètre carré et par jour, ou la concentration en microgrammes par mètre cube;
- la vitesse de dépôt des chlorures conformément à l'ISO 9225, en milligrammes par mètre carré et par jour.

**7.9** Des données sur l'environnement supplémentaires peuvent être obtenues (voir l'Annexe A de l'ISO 8565:2011 pour plus de détails), notamment, mais pas exclusivement, le rayonnement solaire, la concentration en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), la concentration en ozone (O<sub>3</sub>), la concentration en acide nitrique (HNO<sub>3</sub>), les dépôts de particules, et mesurées dans les mêmes délais que ceux spécifiés au [paragraphe 7.8](#).

**7.10** Il convient de consulter l'ISO 22858 pour des lignes directrices sur l'utilisation des méthodes électrochimiques de surveillance de la corrosion. L'ISO 9223 donne des orientations sur la corrosivité. Ces deux normes fournissent une indication de l'agressivité relative de l'environnement et, par voie de conséquence, de l'impact potentiel sur la fissuration par corrosion sous contrainte.

**7.11** Il convient que la période d'essai globale soit suffisamment longue pour tenir compte de la variabilité saisonnière afin que les données soient statistiquement significatives. Si la rupture de l'éprouvette ne se produit pas précocement, une période minimale de deux ans est recommandée.

**7.12** Il convient d'exposer un nombre suffisant d'éprouvettes pour permettre de tenir compte des variations statistiques significatives d'une éprouvette à l'autre, généralement trois exemplaires. Le cas échéant, il convient que le nombre d'éprouvettes exposées permette le retrait de certaines d'entre-elles à des moments intermédiaires afin de dégager des informations sur l'évolution en fonction du temps de l'endommagement, y compris la vitesse moyenne de propagation des fissures en fonction du temps.

## 8 Essais en atmosphères artificielles

**8.1** Les essais en laboratoire doivent être effectués dans une chambre climatique et/ou de corrosion ou dans une cuve étanche, l'humidité relative dans cette dernière étant contrôlée par l'inclusion d'une solution saline saturée appropriée pour la température d'essai. Le sel utilisé dans cette solution doit être indiqué. Il convient de constamment surveiller l'humidité relative et la température dans les environnements contrôlés et de les enregistrer au moyen d'un hygromètre étalonné.

**8.2** Il convient de consulter l'ISO 22858 en ce qui concerne l'application de méthodes électrochimiques pour surveiller la vitesse de corrosion dans la chambre ou le réacteur d'essai, si un tel mesurage in situ est souhaité.

**8.3** La température d'essai doit être maintenue à  $\pm 1$  °C près et l'humidité relative à  $\pm 2$  % près une fois fixées aux valeurs établies.

### 8.4 Dépôt du sel utilisé pour l'essai

**8.4.1** L'essai peut être réalisé en déposant le sel choisi pour l'essai sur l'éprouvette auto-chargée avant l'exposition à l'aide d'un processus par gouttelettes contrôlées ou dans un environnement de brouillard salin tel qu'indiqué dans l'ISO 9227.

**8.4.2** Il convient que la propreté de la surface de l'éprouvette assure une mouillabilité homogène de la surface avant le dépôt salin (voir [5.6](#)).

**8.4.3** Concernant la méthode par gouttelettes contrôlées, une ou plusieurs gouttelettes peuvent être déposées au moyen d'une pipette manuelle ou d'un système de distribution automatisé tel qu'une imprimante à jet d'encre et un système de manipulation de liquides multisonde, avec un bien meilleur contrôle de la quantité et de la distribution. Il convient également d'espacer uniformément les gouttelettes multiples pour éviter tout recouvrement. Un dépôt par brouillard salin avant l'essai peut également être adopté, mais le contrôle de la densité du dépôt et de l'épaisseur de la couche de sel est limité.

NOTE L'essai peut inclure l'utilisation d'un second matériau pour former une crevasse ou un couple galvanique avec l'éprouvette<sup>[4]</sup>. Il convient que l'application de la solution saline mouille et remplisse la crevasse.

**8.4.4** Il convient que la gouttelette soit formée par l'évaporation d'une gouttelette de la solution saline déposée à la surface au moyen d'une pipette ou de tout distributeur analogue, l'objectif étant d'obtenir une distribution relativement uniforme du dépôt.

**8.4.5** Du méthanol peut être utilisé comme solvant du sel en raison de son évaporation plus rapide par rapport à une solution aqueuse. Cette évaporation peut être accélérée par un chauffage préalable de l'éprouvette pour permettre un séchage rapide et, probablement, une distribution du sel plus uniforme. Il convient de réaliser des essais afin d'établir la méthode la plus efficace pour optimiser l'uniformité de la distribution du sel. La microscopie électronique à balayage couplée à la spectroscopie à dispersion d'énergie peut être utilisée pour donner une indication de l'uniformité du dépôt.

**8.4.6** Les essais de fissuration par corrosion sous contrainte peuvent être réalisés dans un environnement de brouillard salin comme moyen pour produire un dépôt salin sur les éprouvettes d'essai et il convient que ces essais suivent la méthodologie spécifiée dans l'ISO 9227.

NOTE Bien que ces conditions d'essai avec une humidité relative constante soient agressives en termes de dépôt salin, elles peuvent être moins agressives qu'un essai d'humidité cyclique (voir [8.6.8](#)) avec mouillage et séchage associés<sup>[5]</sup>. L'ISO 9227 n'est pas couramment utilisée pour les essais de fissuration par corrosion sous contrainte atmosphérique.

## 8.5 Composition chimique du sel

**8.5.1** Il convient que la composition chimique du sel reflète la composition chimique formée lors de l'emploi envisagé ou choisie pour fournir une forme plus agressive afin d'être conservatif dans les essais ou d'accélérer les essais. Lorsque les essais sont réalisés conformément à l'ISO 9227, il convient que la composition de la solution saline soit celle indiquée dans cette norme.

NOTE Les dépôts de chlorures sont les plus couramment utilisés car ils fournissent généralement les agents les plus agressifs pour induire une fissuration par corrosion sous contrainte.

**8.5.2** L'eau de mer artificielle, telle que spécifiée dans la norme ASTM D1141 peut être utilisée pour représenter les aérosols marins.

**8.5.3** Les environnements d'essai utilisés pour refléter les conditions marines sont souvent basés sur une solution de  $MgCl_2$ , parfois de  $CaCl_2$ , comme substitut des sels marins, étant donné que ceux-ci forment facilement une solution saline concentrée à une humidité relative assez faible et ils sont donc considérés comme représentant des conditions sévères d'essai.

NOTE On déduit souvent que la composition chimique de la solution d'eau de mer à une humidité relative faible proche du point de déliquescence du  $MgCl_2$  est voisine de celle de  $MgCl_2$  concentré. Les évaporites de sel marin cristallisent essentiellement en carnallite,  $KMg_2Cl_3 \cdot 6H_2O$ , agissant chimiquement comme  $MgCl_2$ , du  $NaCl$  étant déposé sous forme de cristaux de sel.